

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-4822

(P2004-4822A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

G02F 1/1335

G02F 1/1335 505

2H091

G09G 3/20

G02F 1/1335 500

5C006

G09G 3/36

G09G 3/20 642K

5C080

G09G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2003-128001(P2003-128001)  
 (22) 出願日 平成15年5月6日(2003.5.6)  
 (31) 優先権主張番号 2002-024631  
 (32) 優先日 平成14年5月4日(2002.5.4)  
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)  
 (31) 優先権主張番号 2002-072289  
 (32) 優先日 平成14年11月20日(2002.11.20)  
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 390019839  
 三星電子株式会社  
 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416  
 (74) 代理人 100094145  
 弁理士 小野 由己男  
 (74) 代理人 100106367  
 弁理士 稲積 朋子  
 (72) 発明者 洪 ▲ムン▼ 杓  
 大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソ  
 ルマウル青丘アパート112棟205号  
 (72) 発明者 朴 哲 佑  
 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘2洞12  
 16-1番地大東ビル102棟405号

最終頁に続く

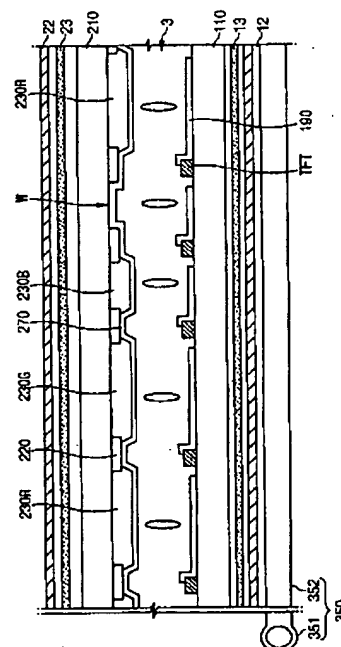
(54) 【発明の名称】 4色駆動液晶表示装置及びこれに使用する表示板 (LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
 USING 4 COLOR AND PANEL FOR THE SAME)

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、高い光効率を有する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】赤色画素を有する赤色フィルター230R、緑色画素を有する緑色フィルター230G、青色画素を有する青色フィルター230B及び白色画素(W)を有する液晶表示パネル及び液晶表示パネルの一側に配置されているバックライトユニット350を含み、バックライトユニット350が発散する光は×色座標が0.31から0.34の間であり、×色座標が0.32から0.35の間である液晶表示装置を提供する。上記のように、赤、緑、青及び白色の画素を一つのドットとして利用して画像を表示すれば、全体的に光効率が高まる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

赤、緑、青及び白色画素を有する液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルの一側に配置されているバックライトユニットとを含み、前記バックライトユニットが発散する光は、×色座標が0.31から0.34の間であり、＼色座標が0.32から0.35の間である、液晶表示装置。

## 【請求項2】

前記液晶表示パネルは

第1絶縁基板と、

前記第1絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、

前記第1絶縁基板上に形成されており、前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、

前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板と、

前記第2絶縁基板上に形成されており、画素を定義するブラックマトリックスと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと

、  
前記色フィルター上に形成されている基準電極と、

前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板の間に充填されている液晶とを含み、

前記白色画素は、前記ブラックマトリックスが定義する複数の画素の一部であり、前記赤、緑、青色フィルターのいずれも形成されていない、請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【請求項3】

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素及び前記青色フィルターが形成されている青色画素の面積は、前記赤色フィルターが形成されている赤色画素または前記緑色フィルターが形成されている緑色画素のいずれかよりも小さい、請求項2に記載の液晶表示装置。

## 【請求項4】

前記青色画素と前記白色画素とを合せた面積は、前記赤色画素または前記緑色画素の面積と実質的に同一である、請求項3に記載の液晶表示装置。

## 【請求項5】

前記白色画素周囲のブラックマトリックスの幅は、他の色画素周囲のブラックマトリックスの幅に比べて広い、請求項3に記載の液晶表示装置。

## 【請求項6】

絶縁基板と、

前記絶縁基板上に形成されており、各画素を定義するブラックマトリックスと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち赤色画素に形成されており、赤色顔料が含まれている有機物フィルターと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち緑色画素に形成されており、緑色顔料が含まれている有機物フィルターと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち青色画素に形成されており、青色顔料が含まれている有機物フィルターと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち白色画素に形成されており、透明な有機物フィルターと、

前記有機物フィルター上に形成されている基準電極と、

を含む液晶表示装置用色フィルター表示板。

## 【請求項7】

前記有機物フィルターと前記基準電極の間に形成されているオーバーコート膜をさらに含む、請求項6に記載の液晶表示装置用色フィルター表示板。

## 【請求項8】

前記透明な有機物フィルターは、前記オーバーコート膜と同一物質からなっている、請求項7に記載の液晶表示装置用色フィルター表示板。

## 【請求項 9】

第 1 絶縁基板と、  
前記第 1 絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、  
前記薄膜トランジスタを覆っており、所定領域で表面が突出されている保護膜と、  
前記保護膜上に形成されており、前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、  
前記第 1 絶縁基板と対向している第 2 絶縁基板と、  
前記第 2 絶縁基板上に形成されており、画素を定義するブラックマトリックスと、  
前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと

前記色フィルター上に形成されている基準電極と、

10

前記第 1 絶縁基板と前記第 2 絶縁基板の間に充填されている液晶と、を含み、前記ブラックマトリックスが定義する複数の画素のうちの一部には、前記赤、緑、青色フィルターのいずれも形成されていないことによって白色画素が形成され、前記保護膜の表面が突出している所定領域は前記白色画素と対応する位置に配置されている、液晶表示装置。

## 【請求項 10】

前記画素電極と前記基準電極は切開部を有する、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 11】

行方向には赤色、青色、緑色、赤色、白色、緑色の画素が所定の順に配列されており、一つの列方向には前記赤色及び緑色画素が交互に配列されており、他の一つの列方向に前記青色及び白色画素が交互に配列されており、互いに隣接する二つの行で青色画素及び白色画素を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置されている画素配列と、

20

前記行方向に前記画素行に対して各々配置されており、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線と、

前記列方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置されており、画像またはデータ信号を伝達し、前記画素列に対して各々配置されているデータ線と、

行及び列方向に前記画素に各々形成されており、前記データ信号が伝えられる画素電極と

行及び列方向に前記画素に各々形成されており、前記ゲート線に連結されているゲート電極、前記データ線に連結されているソース電極及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、

30

を含む液晶表示装置。

## 【請求項 12】

互いに隣接する二つの画素行において同一画素列に位置された青色画素及び白色画素を中心として対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置された領域を一つの画素領域という時、

前記画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域列単位で同一画素列に位置された青色画素及び白色画素の位置が交互に変わって配置される、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 13】

40

前記一つの画素領域に配置される青色画素及び白色画素は二つの画素行にかけて一つの菱形状を形成することを特徴とする、請求項 12 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 14】

前記青色画素及び白色画素は同一列に位置され、頂点が行方向と平行に位置される三角形形状からなり、各三角形の底辺が対応されるように配置されて全体的に菱形状を形成する、請求項 13 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 15】

互いに隣接する二つの画素行において位置された青色画素及び白色画素を中心として対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置された領域を一つの画素領域という時、

50

前記画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域行単位で青色及び白色画素の位置が交互に変わって配置される、請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記青色画素及び白色画素は二つの画素行にかけて各々頂点が列方向と平行に位置される三角形形状からなり、各三角形の底辺が対応されるように配置されて全体的に菱形状を形成する、請求項15に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記液晶表示装置はレンダリング駆動技法で駆動する、請求項11に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に関し、さらに詳しくは高解像度で画像を表示するための画素配列構造を有する液晶表示装置及びその駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は一般に電場を生成する電極を有している二つの基板の間に液晶物質を注入しておいて、二つの電極に互いに異なる電位を印加することによって電界を形成して液晶分子の配列を変更させ、これによって光の透過率を調節することにより画像を表現する装置である。

このような液晶表示装置は画素電極と赤(R)、緑(G)、青(B)の色フィルターが形成されている複数の画素を有し、配線を通じて印加される信号によって各画素が駆動されて表示動作が行われる。配線には走直信号を伝達するゲート線(または走直信号線)、画像信号を伝達するデータ線(または画像信号線)があり、各画素には一つのゲート線及び一つのデータ線と連結されている薄膜トランジスタが形成されており、これを通じて画素に形成されている画素電極に伝達される画像信号が制御される。

【0003】

しかし、赤(R)、緑(G)、青(B)の三色画素に基づいて一つのドットを表示する従来の液晶表示装置では光効率が低下するという短所がある。具体的に、赤(R)、緑(G)、青(B)それぞれの画素には色フィルターがあるが、このような色フィルターは印加される光の1/3程度だけを透過させるために、全体的に光効率が落ちる。一方、それぞれの画素に赤(R)、緑(G)、青(B)の色フィルターを多様に配列して様々なカラーを表示することができ、配列方法としては同一色のカラーフィルターを画素列単位で配列するストライプ型、列及び行方向に赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルターを順次に配列するモザイク型、列方向に単位画素を交差するようにジグザグ形状で配置し、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルターを順次に配列するデルタ型などがある。デルタ型の場合には赤(R)、緑(G)、青(B)の色フィルターを含む3つの単位画素を一つのドットで画像表示する時、画面表示で円形や対角線を表現するのに有利な表現能力を有している。

【0004】

また、"ClairVoyante Laboratories"では画像を表示する時に一層有利な高解像度の表現能力を有すると同時に、設計費用を最少化することができ" The Pentile Matrix™ color pixel arrangement"という画素配列構造を提案した。このようなペンタイルマトリックスの画素配列構造では、互いに隣接する青色の単位画素は一つのデータ駆動集積回路によってデータ信号が伝達され、互いに異なるゲート駆動集積回路によって駆動される。このようなペンタイルマトリックス画素構造を利用すればSVGA(Super Video Graphics Array)級の表示装置を利用してUXGA(Ultra Extended Graphics Array)級の解像度を実現することができる。さらに、低価格のゲート駆動集積回路の数は増加するが、相対的に高価なデータ駆動集積回路の数を減

10

20

30

40

50

らすことができるので、表示装置の生産費用を軽減することができる。

【0005】

しかし、ペンタイルマトリックス画素構造では青色画素のサイズが赤色及び緑色画素のサイズと異なるために、液晶充電率差による維持容量の変更などが要求され、また、二つの青色画素を一つの配線で連結して駆動するので画素特性の不均一が発生するなどの問題点が発生する。

特に、青色画素は既存ストライプ形式で配置されているために、解像度が十分でない場合には青色画素による縦線パターンが容易に視認されるため全体画質を悪化させる問題点が発生する

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の技術的課題は、高い光効率を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために本発明では、赤、緑、青3色画素の他に白色画素を形成する。

具体的には、赤、緑、青及び白色画素を有する液晶表示パネル、前記液晶表示パネルの一方の側に配置されているバックライトユニットを含み、前記バックライトユニットが発散する光はX色座標が0.34から0.31の間であり、Y色座標が0.35から0.32の間である液晶表示装置を構成する。なお、白色画素とは、白色スペクトラムを形成するものではなく、透過率または反射率が可視域の特定波長において著しく増加または減少することのない画素構造を意味する。

【0008】

この時、前記液晶表示パネルは第1絶縁基板と、前記第1絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、前記第1絶縁基板上に形成されており、前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板と、前記第2絶縁基板上に形成されており、画素を定義するブラックマトリックスと、前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと、前記色フィルター上に形成されている基準電極、前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板の間に充填されている液晶を含み、前記ブラックマトリックスが定義する複数画素のうちの一部画素は前記赤、緑、青色フィルターのいずれをも形成していないことによって前記白色画素を構成する

【0009】

また、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素と前記青色フィルターのある青色画素の面積は前記赤色フィルターが形成されている赤色画素または前記緑色フィルターのある緑色画素のうちのいずれかがよりも小さいことがあり、前記青色画素と前記白色画素を合わせた面積は前記赤色画素または前記緑色画素の面積と実質的に同じになることもある。

前記白色画素周囲のブラックマトリックスの幅は他の色画素周囲のブラックマトリックスの幅に比べて広いのが好ましい。

【0010】

また、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されて各画素を定義するブラックマトリックスと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの赤色画素に形成されて赤色顔料を含んでいる有機物フィルターと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの緑色画素に形成されて緑色顔料を含んでいる有機物フィルターと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの青色画素に形成されて青色顔料を含んでいる有機物フィルターと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの白色画素に形成された透明な有機物フィルターと、前記有機物フィルター上に形成されている基準電極を含む液晶表示装置用色フィルター表示板を設ける。

【0011】

10

20

30

40

50

この時、前記有機物フィルターと前記基準電極の間に形成されているオーバーコート膜をさらに含むことができ、前記透明な有機物フィルターは前記オーバーコート膜と同一物質で構成できる。

また、第1絶縁基板と、前記第1絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタを覆うと共に所定領域で表面が突出している保護膜と、前記保護膜上に形成されて前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板と、前記第2絶縁基板上に形成されて画素を定義するブラックマトリックス、前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと、前記色フィルター上に形成されている基準電極と、前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板の間に充填されている液晶とを含み、前記ブラックマトリックスが定義する複数の画素のうちの一部には前記赤、緑、青色フィルターのいずれをも形成していないことによって白色画素を構成し、前記保護膜表面が突出している所定領域を前記白色画素と対応する位置に配置している液晶表示装置を構成する。

#### 【0012】

この時、前記画素電極と前記基準電極は切開部を有することができる。

また、本発明による液晶表示装置は、行方向には赤、青、緑、赤、白、緑色の画素が所定の順に配列されており、一つの列方向には前記赤色及び緑色画素が交互に配列されており、他の一つの列方向に前記青色及び白色画素が交互に配列されており、互いに隣接する二つの行で青色及び白色画素を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置されている画素配列を有する。

この時、行方向に前記画素行に対して各々配置されており、前記画素に走直信号またはゲート信号を伝達するゲート線が形成されており、列方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置されており、画像またはデータ信号を伝達し、前記画素列に対して各々配置されているデータ線が形成されている。また、行及び列方向に前記画素に各々前記データ信号が伝えられる画素電極が形成されている。また、行及び列方向に前記画素に各々前記ゲート線に連結されているゲート電極、前記データ線に連結されているソース電極及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタを含むことができる。

#### 【0013】

ここで、互いに隣接する二つの画素行で同一画素列に位置された青色画素及び白色画素を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置されている領域を一つの画素領域という時、前記画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域列単位で同一画素列に位置された青色画素及び白色画素の位置が交互に変わって配置されるのが好ましい。

この時、前記一つの画素領域に配置される青色画素及び白色画素は二つの画素行にかけて一つの菱形状を形成することができる。この場合、前記青色画素及び白色画素は同一列に位置され、頂点が行方向と平行に位置される三角形形状からなり、各三角形の底辺が対応されるように配置され、全体的に菱形状を形成することができる。

#### 【0014】

また、互いに隣接する二つの画素行にかけて位置された青色画素及び白色画素を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置されている領域を一つの画素領域という時、前記画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域行単位で青色及び白色画素の位置が交互に変わって配置される。

この時、前記青色画素及び白色画素は二つの画素行にかけて各々頂点が列方向と平行に位置される三角形形状からなり、各三角形の底辺が対応されるように配置されて全体的に菱形状を形成することができる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

添付した図面を参考として本発明の実施例について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様で相異なる形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

図面上に多様な層及び領域を明確に表現するため、厚さを拡大して示した。明細書全体を通じて類似な部分については同じ図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“直上に”ある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の“直上に”あるとする時には、中間に他の部分がないことを意味する。

#### 【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施例による液晶表示装置の構造について説明する。

図1は本発明の第1実施例による液晶表示装置の断面図であり、図2乃至図4は本発明の第1乃至第3実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図である。

本発明の第1実施例による液晶表示装置は下部表示板、これと対向している上部表示板、下部表示板と上部表示板の間に充填されており、所定方向に配向されている液晶分子を含む液晶層3、上部・下部偏光板22、12、上部・下部補償板23、13、及びバックライトユニット350などで構成される。液晶分子は電界印加によって配向が変わるが、配向が変わる程度によって光の透過量が変わる。

#### 【0017】

下部表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる下部基板110、その上に形成されている薄膜トランジスタTFT、薄膜トランジスタTFTと連結されており、ITOやIZOなどの透明な導電物質からなっている画素電極190を含む。この時、薄膜トランジスタTFTは画素電極190に印加される画像信号電圧をスイッチングする。

下部基板110の下面には下部補償板13と下部偏光板12が付着されている。ここで、下部補償板13は二軸性補償フィルムまたは一軸性補償フィルムを使用することができ、また、時によっては省略してもよい。

#### 【0018】

下部偏光板12の下にはバックライトユニット350が配置されている。バックライトユニット350は冷陰極管を使用する光源351及び導光板352などで構成されている。この時、光源351が発散する光は色座標上×座標で、0.31から0.34の間の値を有し、Y座標で0.32から0.35の間の値を有する光である。このような光は液晶表示装置用バックライトであって、一般に用いられる光源が発散する光に比べて青色成分が多く含まれている。このような光源を得るためには光源351が含む青色発光物質を一定量増加させればよい。

#### 【0019】

図5は本発明の実施例で用いられるバックライトの発光スペクトルを従来のそれと比較したグラフである。

グラフから分かるように、本発明で用いられるバックライトは従来のバックライトに比べて波長440～470nmの青色光が強化された代わりに、波長620～650nmの赤色光が弱体化された。ここで、従来の青色光を“blue 1”、強化された青色光を“blue 1.09”または“blue 1.18”とする。

#### 【0020】

上部表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる上部基板210、その下面に形成されていてマトリックス形で画素を定義するブラックマトリックス220、ブラックマトリックス220が定義する画素に形成されている赤、緑、青色の色フィルター(230R、230G、230B)及びITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなっている基準電極270が形成されている。

ここで、ブラックマトリックス220が定義する画素には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)が反復的に形成されているが、画素中には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)のいずれをも形成していないものが存在する。この画素は白色画素(W)となり、バックライトが発散する光の全ての成分をほとんど同等に遮断したり通過させる。

#### 【0021】

赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)が形成されている赤、緑、青

10

20

30

40

50

色画素と白色画素の数は同一であり、赤、緑、青及び白色画素が画素行に沿って順次的で反復的に配置されている。この時、青色画素と白色画素の面積は赤色画素や緑色画素の面積に比べて小さく、大略  $1/2$  程度である。したがって、白色画素一つと青色画素一つの面積を合せば、赤色画素や緑色画素一つの面積とほとんど同一である。一方、白色画素 (W) には色フィルターがないために、この部分のセルギャップが他の色画素部分に比べて大きくなる。

#### 【0022】

上部基板 210 の上面には上部補償板 23 と上部偏光板 22 が付着されている。ここで、上部補償板 23 としては二軸性補償フィルムや一軸性補償フィルムを用いることができ、また、時によっては省略してもよい。

本発明のように赤、緑、青及び白色の画素を一つのドット (カラー表示用単位画素群) として利用して画像を表示すれば、全体的に光効率が高まる。例えば、液晶表示装置の TFT 基板側偏光器 (下部偏光板: 12) を通過する光量を "1" とする。赤、緑及び青色の 3 つの画素でドットを表示する場合には、各画素の面積の  $1/3$  であり、カラーフィルターによって透過率が  $1/3$  であるので、一つのドットの全体透過率は  $[1/3 \times 1/3 (R)] + [1/3 \times 1/3 (G)] + [1/3 \times 1/3 (B)] = 1/3 = 33.3\%$  となる。

#### 【0023】

しかし、本発明の実施例では各画素の面積がドット一つの面積の  $1/4$  であり、白色画素の透過率が 1 であるので (白色画素にはカラーフィルターがないため)、一つのドットの全体透過率は  $[1/4 \times 1/3 (R)] + [1/4 \times 1/3 (G)] + [1/4 \times 1/3 (B)] + [1/4 \times 1 (W)] = 1/2 = 50\%$  となる。このように本発明の実施例によれば従来の液晶表示装置に比べて輝度が約 1.5 倍程度さらに高まることが分かる。

また、青色画素と白色画素の面積を赤色画素や緑色画素より小さくすることによって白色画素の追加により一つのドットが占める面積が増加することを防止することができる。この時、白色画素は、赤、緑、青色の各画素に比べて 3 倍以上の明るさを示すので、これらの約 30% 程度の面積だけでも一つの画素として十分な機能を発揮する。また、青色は赤、緑、青三色の中でその光量の変化に対して人が最も鈍感な色であるので、その面積縮小が画質に与える影響は最も小さい。しかし、青色画素の面積が縮小されれば、微々たるものではあっても多少の画質変化、例えば黄色化現象が現れる。黄色化現象とは画像が黄色側に偏る現象のことである。これは青色成分の不足によって発生するもので、不足した青色成分を補充するために本発明では青色成分をさらに多く含む光を発生するバックライトを使用する。

#### 【0024】

一方、白色画素には色フィルターがないためにセルギャップが他の画素に比べて大きくなるが、セルギャップが大きい場合、白色画素から出る光も黄色側に偏る傾向を有する。このような場合、バックライトの光に青色成分が多く含まれることによって白色画素から出る光が青色化することが防止できる。

第 1 実施例では赤、緑、青及び白色画素が行に沿って順次に繰り返して現れるように配置されている。しかし、これら画素の配置は多様な変形が可能であり、以下ではこのような変形の例を第 2 及び第 3 実施例で説明する。

#### 【0025】

図 3 は本発明の第 2 実施例による液晶表示装置の色フィルターの配置図である。

2 行 3 列の画素マトリックスが一つのドットを形成するようにし、第一行には赤、青、緑色画素を順次に配置し、第二行には緑、白、赤色画素を順次に配置する。

図 4 は本発明の第 3 実施例による液晶表示装置の色フィルターの配置図である。

#### 【0026】

第 3 実施例は青色画素のサイズが拡大され、白色画素のサイズが縮小されたことを除いては第 2 実施例と同じ配置構造を有する。白色画素の輝度は赤、緑、青画素に比べて 3 倍以上高いために、面積が他の画素に比べて  $1/3$  程度だけであっても十分な機能を発揮する

10

20

30

40

50



ことができる。したがって、白色画素を縮小する代わりに、青色画素を拡大することにより黄色化現状の程度を減少させることができる。

図6は本発明の第4実施例による液晶表示装置の色フィルターとブラックマトリックスの配置図である。

【0027】

第4実施例は第2実施例と同じ画素配置をしており、白色画素周囲のブラックマトリックス(BM)の幅が他の部分に比べて拡張された点が特徴である。これは白色画素に色フィルターを形成しないために高くなった段差によって現れる回位線(ディスクリネーション・ライン)を遮るためである。

以上では白色画素のセルギャップが他の画素と差があるために生じた段差による回位線をブラックマトリックスで遮っているが、以下の実施例では白色画素のセルギャップを他の画素と同一にする方法を提示する。

【0028】

図7は本発明の第5実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図である。第5実施例による色フィルター表示板は透明な絶縁基板210と、絶縁基板210の下面に形成されているブラックマトリックス220と、ブラックマトリックス220が定義する画素ごとに形成されている赤、緑、青、全色透過の透明色フィルター(230R、230G、230B、230W)と、これら色フィルター(230R、230G、230B、230W)の下面に形成されているオーバーコート膜250と、オーバーコート膜250の下面に形成されている基準電極270となどで構成されている。

【0029】

このような第5実施例による色フィルター表示板の特徴は、白色画素に全色透過フィルター(230W)を形成しておくことにより段差の発生を防止したことである。全色透過フィルター(230W)としては透明な有機物質を使用し、色素を添加しない感光剤を使用するのが好ましい。赤色フィルター230Rには赤色顔料が含まれている有機物フィルターを、緑色フィルター230Gには緑色顔料が含まれている有機物フィルターを、青色フィルター230Bには青色顔料が含まれている有機物フィルターを使用する。オーバーコート膜250の材質としては、白色画素の全色透過フィルター(230W)と同一物質で形成すると、例えば製造工程を簡略化でき好ましい。

【0030】

このように全色透過フィルター(230W)を利用して段差発生を防止すれば、液晶表示装置のセルギャップを均一に形成することができるので白色画素の黄色化現象と段差部分で発生する回位線の発生を防止することができ、応答速度を最適化することもできる。応答速度の最適化について図10を参照して具体的に説明する。

図10は液晶表示装置のセルギャップによる応答時間グラフである。

図10の“On”は、画素電極と共通電極との間に電圧が印加される瞬間の応答時間(BlackからWhiteに転換される瞬間の応答時間)、“Off”は画素電極と共通電極との間に印加されていた電圧が除去される瞬間の応答時間(WhiteからBlackに転換される瞬間の応答時間)、“On+Off”は“On”と“Off”の応答時間の合計である。図10に示されているように、応答時間はセルギャップが増加することによってしだいに減少(応答速度が速くなる)して、途中でセルギャップが約3.7μmである時に最小値を示し、3.7μmを越えてセルギャップが大きくなれば再び増加する。したがって、セルギャップを3.7μm程度に設定するのが好ましい。しかし、白色画素に色フィルターがない場合にはセルギャップが他の画素に比べて1.5~1.6μm程度大きいので、白色画素の応答速度が遅くなる。

【0031】

図8は本発明の第6実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図である。第6実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板では白色画素のセルギャップを均等にするために厚いオーバーコート膜250を使用する。色フィルター(230R、230G、230B)を覆うオーバーコート膜250を十分に厚く形成することにより白色画素

10

20

30

40

50

部分での段差が0.2  $\mu\text{m}$ 以内になるようにする。オーバーコート膜250の材質としては、透明な有機物質を使用し、色素を添加しない感光剤を使用するのが好ましい。

#### 【0032】

このようにすれば、第5実施例に比べて全色透過フィルター(230W)を形成する工程を省略することができるとして工程単純化側面で有利である。

図9は本発明の第7実施例による液晶表示装置の断面図である。

第7実施例では色フィルター表示板の白色画素の段差をそのまま置いて、その代わりに薄膜トランジスタ表示板の保護膜に突出部を形成して白色画素のセルギャップを均一にする。

第7実施例による液晶表示装置についてさらに具体的に説明する。

#### 【0033】

まず、色フィルター表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる上部基板210と、その下面に形成されていてマトリックス形で画素を定義するブラックマトリックス220と、ブラックマトリックス220が定義する画素に形成されている赤、緑、青色の色フィルター(230R、230G、230B)と、色フィルター(230R、230G、230B)を覆っているオーバーコート膜250と、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなっており、切開部271を有する基準電極270とが形成されている。

#### 【0034】

ここで、ブラックマトリックス220が定義する画素には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)が反復的に形成されているが、画素中には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)のいずれをも形成していないものが存在する。この画素は白色画素(W)となり、バックライトが発散する光の全ての成分をほとんど同等に遮断したり通過させる。白色画素(W)には色フィルターがないためにこの部分は凹部をなす。

薄膜トランジスタ表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる下部基板110と、その上に形成されている薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタと連結されていてITOやIZOなどの透明な導電物質からなっている画素電極190とを含む。この時、薄膜トランジスタは画素電極190に印加される画像信号電圧をスイッチングする。画素電極190は切開部191を有する。

#### 【0035】

より具体的には、絶縁基板110上に形成されているゲート電極123と、ゲート電極123を覆っているゲート絶縁膜140と、ゲート絶縁膜140上に形成されている非晶質シリコン層154と、非晶質シリコン層154上に形成されている抵抗性接触層163、165と、抵抗性接触層163、165上に形成されているソース電極173及びドレーン電極175と、ソース電極173とドレーン電極175を覆っている保護膜180と、保護膜180が有する接触孔181を通じてドレーン電極175と連結されている画素電極190などで薄膜トランジスタ表示板が構成される。この時、図示してはいないが、ゲート電極123と連結されていて走査信号を伝達するゲート線とソース電極173と連結されており、画像信号を伝達するデータ線も形成されている。

#### 【0036】

ここで、保護膜180は白色画素に該当する領域から突出されて凸部をなす。このように色フィルター表示板の凹部と薄膜トランジスタ表示板の凸部が対応することによって白色画素も他の色画素とほとんど同一なセルギャップを有するようになる。

このような構造の薄膜トランジスタ表示板を製造するためには半透過領域を有する光マスクを使用して写真エッチング工程を行う。つまり、ソース電極173とドレーン電極175上に保護膜180を積層し、保護膜180に接触孔181を形成する時、光マスクは透明領域、半透過領域及び不透明領域を有するものを使用する。光マスクの配置は透明領域は接触孔181部分に、半透過領域は接触孔181と白色画素を除いた部分に、不透明領域は白色画素部分に各々対応するように配置する。このように光マスクを配置して保護膜180上の感光膜を露光及び現像すれば、接触孔181が形成される部分では感光膜が全

10

20

30

40

50

て除去されて保護膜180が露出され、白色画素部分では感光膜がそのまま残っており、その他の部分では感光膜が一部除去されて全体厚さの一部だけが残るようになる。このような感光膜をエッチングマスクとして接触孔181を形成し、感光膜をアッシングして全体厚さの一部だけが残っている感光膜部分を除去する。このようにすれば、白色画素部分にだけ感光膜が残るが、これをエッチングマスクとして保護膜180をエッチングし、白色画素部分を除いた他の部分を切り取ることにより白色画素部分に高原を形成する。

#### 【0037】

一方、薄膜トランジスタ表示板を製造する過程には複数の写真エッチング工程が含まれるが、これを減らすための努力が進められている。その努力の一つとして先に言及したような透明領域、半透過領域及び不透明領域を有する光マスクを使用して厚い部分と薄い部分を有する感光膜パターン形成し、これを利用していくつかの層が異なるパターンを有するようにエッチングする方法が利用される。その中で代表的なものは非晶質シリコン層、抵抗性接触層及びデータ金属層を一つの感光膜パターンを利用してエッチングする4枚光マスク工程である。通常、ゲート配線をパターンニングする時に1回、非晶質シリコン層及び抵抗性接触層をパターンニングする時に1回、データ配線をパターンニングする時に1回、保護膜をパターンニングする時に1回、画素電極をパターンニングする時に1回と、全5回の写真エッチング工程が使用されていて、これを5枚光マスク工程というが、4枚光マスク工程は非晶質シリコン層、抵抗性接触層及びデータ金属層を1枚の光マスクだけを使用して同時にパターンニングすることにより光マスク数を1枚減らしたものである。この場合、データ配線と抵抗性接触層パターンが実質的に同じ平面的模様を有し、非晶質シリコン層もチャンネル部を除いた部分ではデータ配線と実質的に同じ平面的模様を有する。

#### 【0038】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板と色フィルター表示板を位置合わせして結合し、その間に液晶物質を注入して垂直配向させれば、本発明による液晶表示装置の基本構造が構成される。画素電極190の切開部191と基準電極270の切開部271によって画素領域は複数の小ドメインに分割され、各小ドメインはその内部に含まれている液晶が電界によって傾く方向によって4つの種類に分けられる。切開部191、271は広い視野角を得るために形成する。

以上のように、液晶表示装置のセルギャップを均一に形成すれば、白色画素の黄色化現象を防止し、液晶表示装置の応答速度を最適化することができる。

#### 【0039】

一方、青色画素の一行配置による縦線パターンの出現を防止するために第8乃至第10実施例のような液晶表示装置を設ける。

図11は本発明の第8実施例による液晶表示装置の画素配置例である。

本発明の第8実施例による液晶表示装置には図11のように、ペンタイルマトリックス形態で赤色、青色、緑色の画素(R、B、G)が配列されており、また、白色画素(W)が青色画素(B)に隣接して配列されている。

行方向には赤色、青、緑、赤、白、緑色の画素(R、B、G、R、W、G)が順次に配列されている。そして、一つの列方向には青、白色画素(…B、W、…)が交互に配置されており、この青、白色画素列の両側には赤色画素及び緑色画素(…R、G…)が交互に配置されている赤、緑色画素列が配置されている。この時、互いに隣接する二つの行で同一列に配置された青色画素(B)及び白色画素(W)を中心として、対角線方向に赤色及び緑色画素(R、G)が各々対向するように配置される。

#### 【0040】

つまり、一つの画素行で、赤色、青色、緑色が順次に配列される第1画素単位(R、B、G)と、赤色、白色、緑色が順次に配列される第2画素単位(R、W、G)が交互に配置されており、この画素行に隣接した画素行では緑色、白色、赤色が順次に配列される第3画素単位(G、W、R)と、緑色、青色、赤色が順次に配列される第4画素単位(G、B、R)が交互に配置されている。

ここでは説明の便宜のために画素を第1乃至第4画素単位に区分して説明しているが、

このような第1乃至第4画素単位が画像表示において一つのドットを表示するためのものとして用いられるということの意味ではない。

#### 【0041】

このように隣接した二つの画素行で第1及び第2画素単位、そして、第3及び第4画素単位が交互に配置される画素構造が二つの画素行単位で配置される。

したがって、隣接した二つの画素行の同一列に位置される青色画素及び白色画素を中心にしたがって、隣接した二つの画素行の同一列に位置される青色画素及び白色画素を中心にして、青色、緑色の4つの画素(R、G)は対角線方向に各々対向するように配置される。

例えば、隣接した二つの画素行の同一列に位置される青色画素(B)及び白色画素(W)を中心にして、青色、緑色の4つの画素(R、G)が対角線方向に各々対向するように配置したことを一つの画素領域という時、このような画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域の列別に青色及び白色画素の位置関係(上下)が変わる。例えば、一つの画素領域列に配置されたそれぞれの画素領域で青色画素が白色画素の上に配置されれば、隣接した画素領域列のそれぞれの画素領域では白色画素が青色画素の上に配置される。

#### 【0042】

このような構造によって、本発明の第8実施例による液晶表示装置における青色、赤色及び緑色画素は隣接した二つの画素行の中でジグザグ形態に配置され、白色画素もまた、ジグザグ形態に配置される。

次に、前記の画素配置構造を有する本発明の第8実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造について図12及び図13を参照してさらに詳細に説明する。

図12はこのような画素配置を有する本発明の第8実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の具体的な画素配置図であり、図13は図12でX I I I'-X I I I'線に沿って切った液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。

#### 【0043】

図12に示すように、本発明の第8実施例によるペンタイル構造の画素配列を有する液晶表示装置では、行方向には赤色、青色、緑色、赤色、白色、緑色の画素(R、B、G、R、W、G)が順次に配列されている。また、一つの列方向には青色、白色画素(…B、W、…)が交互に配置されており、この青色、白色画素列の両側には赤色画素及び緑色画素(…R、G…)が交互に配置されている赤色、緑色画素列が配置されている。

この時、図12に示したように、行方向には走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線(または走査信号線)121が画素の行方向にそれぞれの画素行に対して一つずつ形成されており、列方向にはデータ信号を伝達しゲート線121と交差して単位画素を定義するデータ線171がゲート線121と絶縁されて画素(…R、B、G、W、R、B…)列に対して各々形成されている。ここで、ゲート線121とデータ線171が交差する部分にはゲート線121と連結されているゲート電極123と、データ線171と連結されているソース電極173及びゲート電極123に対してソース電極173と対向側に形成されているドレーン電極175及び半導体層154を含む薄膜トランジスタが形成されており、それぞれの画素には薄膜トランジスタを通じてゲート線121及びデータ線171と電気的に連結されている画素電極190が形成されている。

#### 【0044】

また、ゲート線121またはこれと同一層で形成された維持容量用配線に対向して、維持容量を形成する維持蓄電器用導電体パターン177が画素電極190に接続されて形成されており、維持蓄電器用導電体パターン177はゲート線121上に形成されており、接触孔187を通じて画素電極190と連結される。ゲート線121で維持蓄電器用導電体パターン177が形成されている部分の幅は十分な維持容量を確保するために維持蓄電器用導電体パターン177が形成されていない部分の幅より広く形成されている。

#### 【0045】

更に、データ配線(データ線171、ソース電極173、ドレーン電極175、データ線端部(パッド)179の総称)はトランジスタ及び外部回路に連結されている。画素電極190からドレーン電極175及び維持蓄電器用導電体パターン177に連結するための

10

20

30

40

50

接触孔 185 (または 181) 及び接触孔 187 (図 12 及び図 13 参照) が保護膜 180 に形成されており、それぞれのデータ線 171 の端部 179 は外部回路との連結のために幅が拡張されている。このような構造で各画素列はデータ線 171 に連結されているデータパッドを通じて各々画像信号の伝達を受ける。

#### 【0046】

液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造についてより具体的に説明すれば、絶縁基板 110 上にゲート配線が形成されている。ゲート配線は、画素の行方向にそれぞれの画素行に対して一つずつ形成されているゲート線 121、これに連結されている薄膜トランジスタのゲート電極 123 及び端部 125 の総称であって、端部 125 は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

基板 110 上にはゲート配線及びゲート絶縁膜 140 が順次形成され、窒化ケイ素 (SiN<sub>x</sub>) などからなるゲート絶縁膜 140 がゲート配線を覆っている。

#### 【0047】

ゲート電極 123 のゲート絶縁膜 140 上部には非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層 154 が島形に形成されており、半導体層 154 の上部にはシリサイドまたは n 型不純物が高濃度でドーピングされている n<sup>+</sup> 水素化非晶質シリコンなどの物質で作られた抵抗性接触層 163、165 が各々形成されている。これとは異なって、半導体層 154 がデータ線 171 の模様に沿って形成されることもできる。

抵抗性接触層 163、165 及びゲート絶縁膜 140 上にはデータ配線が形成されている。データ配線は、ゲート線 121 と交差し画素を定義するように列方向に形成されたデータ線 171 と、データ線 171 の凸部であり、抵抗性接触層 163 の上部までのみているソース電極 173 と、データ線 171 の一端に連結されていて外部からの画像信号の印加を受けるデータパッド 179 と、ソース電極 173 と分離されていてゲート電極 123 に対してソース電極 173 の反対側抵抗性接触層 165 上部に形成されているドレーン電極 175 とを含む。

#### 【0048】

データ配線及びこれに覆われていない半導体層 154 上部には保護膜 180 が形成されている。保護膜 180 にはドレーン電極 175 及びデータ線の幅が拡張された端部 179 を各々露出する接触孔 185、189 が形成されており、ゲート絶縁膜 140 と共にゲート線の幅が拡張された端部 125 を露出する接触孔 182 が形成されている。

保護膜 180 上には接触孔 185 (または 181) を通じてドレーン電極 175 と電氣的に連結されており、画素内に位置する画素電極 190 が形成されている。また、保護膜 180 上には接触孔 182、189 を通じて各々ゲート線の端部 125 及びデータ線の端部 179 と連結されている接触補助部材 95、97 が形成されている。

#### 【0049】

ここで、画素電極 190 は図 12 及び図 13 に示したように、ゲート線 121 と重なって維持蓄電器をなし、維持容量が不足した場合にはゲート配線 121、125、123 と同一層に維持容量用配線を追加することもできる。

このような構造からなる本発明の第 8 実施例による液晶表示装置では外部のデータソース (例えば、グラフィック制御機) から提供される R、G、B データから W (white) データを抽出し、これに基づいて再構成した R、G、B、W データによってそれぞれの画素を駆動させる。

#### 【0050】

したがって、隣接した二つの画素行で同一列に位置される青色画素 (B) 及び白色画素 (W) を中心に、点対称的に両側に隣接して形成された 4 つの赤色 (R) 及び緑色画素 (G) を一つの画素領域に含ませたドットを下記表 1 または表 2、で表示することができ。

#### 【0051】

##### 【表 1】

10

20

30

40

R	B	G
G	W	R

【0052】

【表2】

R	W	G
G	B	R

10

【0053】

また、レンダリング (rendering) 技法を適用して隣接した二つの画素行において同一列に位置する青色画素 (B) 及び白色画素 (W) を基準位置として一方の側の列のみに赤色及び緑色画素 (R、G) を隣接配置して一つのドットを下記表3または表4のように表示することができる。

【0054】

20

【表3】

R	B
G	W

【0055】

【表4】

30

R	W
G	B

【0056】

あるいは、青色画素 (B) 及び白色画素 (W) を基準位置として他方の側の列のみに緑色及び赤色画素 (G、R) を隣接配置して一つのドットを下記表5または表6のように表示することができる。

【0057】

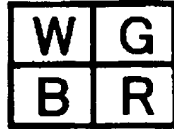
40

【表5】

B	G
W	R

【0058】

【表6】



## 【0059】

図14は、このような構造からなる本発明の第8実施例による液晶表示装置の画素構造を駆動させる場合の画素視認状態を示した図面である。

図14に示すように、このような本発明の第8実施例によれば赤色画素（R）及び緑色画素（G）だけでなく、青色画素（B）もジグザグ形態に配置され、また、白色画素（W）も互いに隣接して配置されず、ジグザグ形態に配置されているので、解像度が十分でない場合にも特定画素（例えば、青色画素）による好ましくない縦線パターンが視認されない。したがって、より画質特性が向上したペンタイルマトリックス構造の液晶表示装置を提供することができる。

## 【0060】

次に、本発明の第9実施例による液晶表示装置について説明する。

図15は本発明の第9実施例による液晶表示装置の画素配置例である。

本発明の第9実施例による液晶表示装置の基板には図15に示されているように、ペンタイルマトリックス形態で前記第8実施例と同一に、行方向には赤色、青色、緑色、赤色、白色、緑色の画素（R、B、G、R、W、G）が順次に配列されている。そして、一つの列方向には青色、白色画素（…B、W、…）が交互に配置されており、この青色、白色画素列の両側には赤色及び緑色画素（…R、G…）が交互に配置されている赤色、緑色画素列が配置されている。したがって、互いに隣接する二つの画素行で同一列に位置された青色画素（B）及び白色画素（W）を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素（R、G）が各々対向するように配置される。

## 【0061】

しかし、前記の第8実施例とは異なって、中心に位置した青色及び白色画素が全体的に一つの菱形状をなしている。つまり、互いに隣接する二つの行の同一列に隣接して形成された青色画素（B）及び白色画素（W）は各々底辺が行方向と平行に形成される三角形形状からなり、図15のように底辺が互いに対応されるように配置されて一つの菱形状をなす。これは二つの画素行を含んで生成された一つの菱形が行方向に分離されている形態に見える。

また、このような菱形状の青色画素及び白色画素（B、W）の4辺に赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向して配置されている。この時、二つの赤色画素（R）が青色及び白色画素（B、W）を中心に対角線方向に互いに対向するように配置され、また、二つの緑色画素（G）も青色及び白色画素（B、W）を中心に対角線方向に互いに対向するように配置される。

## 【0062】

したがって、第9実施例でも青色、赤色及び緑色画素は隣接した二つの画素行でジグザグ形態に配置され（つまり、同一色の画素を連結する線がジグザグになる）、白色画素もまた、ジグザグ形態に配置される。

また、第8実施例と同一に、隣接した二つの画素行の同一列に位置される青色画素（B）及び白色画素（W）を中心赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向するように配置したことを一つの画素領域とする時、このような画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域列別に青色及び白色画素の位置が交互に変わる。

## 【0063】

次に、前記の画素配置構造を有する本発明の第9実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造について図16及び図17を参照してさらに詳細に説明する。

図16はこのような画素配置を有する本発明の第9実施例による液晶表示装置の薄膜トラ

10

20

30

40

50

ンジスタ基板の具体的な画素配置図であり、図17は図16でXV I I - X V I I' 線に沿って切って示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。

【0064】

本発明の第9実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板では図15に示されたように、行方向には赤色、青色、緑色、赤色、白色、緑色の画素(R、B、G、R、W、G)が順次に配列されている。そして、一つの列方向には青色、白色画素(…B、W、…)が交互に配置されており、この青色、白色画素列の両側には赤色画素及び緑色画素(…R、G…)が交互に配置されている赤色、緑色画素列が配置されている。

この時、図16のように、行方向には各画素行に走直信号(ゲート信号)を伝達するゲート線(走直信号線)121がそれぞれの画素行に対して一つずつ形成されている。この隣接する二つの画素行に各々形成されるゲート線121は各画素行の画素を中心に対向するように配置されている。

【0065】

列方向には画素列にデータ信号を伝達するデータ線171がゲート線121と絶縁されて交差しながら画素(行方向配置: R、B、G、R、W、G、…)の列方向に対して各々形成されている。

ここで、ゲート線121とデータ線171が交差する部分にはゲート線121と連結されているゲート電極123とデータ線171と連結されているソース電極173、ゲート電極123に対してソース電極173と対向側に形成されているドレイン電極175、及び半導体層154を含む薄膜トランジスタが形成されており、それぞれの画素には薄膜トランジスタを通じてゲート線121及びデータ線171と電気的に連結されている画素電極190が形成されている。

【0066】

また、ゲート線121と同一層には、画素電極190と対向して維持容量を形成し、行方向にのびている維持容量線131が形成されている。維持容量線131は維持容量用配線の一部であって、互いに隣接する二つの行に各々形成された赤色、青色、緑色及び白色画素に対応する画素電極190と全て重なるように、二つの行の間の境界線上に形成されている。

一方、データ線171はドレイン電極175に連結されており、それぞれのデータ線171の端には外部から映像信号の伝達を受けてデータ線171に伝達するためのデータパッド179が各々連結されている。このような構造で各画素列はデータ線171に連結されているデータパッド179を通じて各々画像信号の伝達を受ける。

【0067】

さらに詳細に本発明の第9実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の構造を見ても、透明な絶縁基板110上部にゲート配線と維持容量用配線が形成されている。ゲート配線は行方向にのびている走直信号線またはゲート線121、及びゲート線121の一部である薄膜トランジスタのゲート電極123を含み、ゲート線121の端部125は外部回路との連結のために幅が拡張されている。この時、各青色画素列には一つのゲート線121に連結されているゲート電極123が各々形成されている。

【0068】

維持容量用配線、つまり、維持容量線131は後述する画素(R、B、G、W)の画素電極190と各々対向して画素の電荷保存能力を向上させるための維持容量を有する維持蓄電器を構成する。

ゲート配線及び維持配線を覆うゲート絶縁膜140の上には低抵抗の導電物質からなるデータ配線が形成されている。データ配線は列方向に形成されて画素列単位で一つずつ配列されているデータ線171、これと連結されている薄膜トランジスタのソース電極173、及びゲート電極123または薄膜トランジスタの半導体層154に対してソース電極173の反対側に位置する薄膜トランジスタのドレイン電極175を含み、データ線171の一端部179は幅が拡張されている。

【0069】



各画素列にデータ線１７１が互いに離隔して配置されているのでデータ線１７１間の短絡を防止することができ、データ線１７１に伝達されるデータ信号間の干渉を防止することができる。

ここで、データ配線もゲート配線と同様に単一層で形成することができるが、二重層や三重層で形成することもある。もちろん、二重層以上で形成する場合には一つの層は抵抗が小さい物質で形成し、他の層は他の物質との接触特性が良い物質で作るのが好ましい。

【００７０】

データ配線及びこれらで覆われない半導体層１５４の上部にはアクリル系などの有機絶縁物質や窒化ケイ素などからなる保護膜１８０が形成されており、保護膜１８０の上部には接触孔１８５を通じてドレーン電極１７５と連結されている画素電極１９０がそれぞれの画素（Ｒ、Ｂ、Ｇ、Ｗ）に画素模様に沿って形成されている。

10

このような本発明の第９実施例による構造でも第８実施例と同様に、隣接した二つの画素行の同一列に配置されれば、一つの菱形状をなす青色及び白色画素を中心に両側に隣接して形成された４つの赤色及び緑色画素を一つのドットを下記表７または表８で表示することができる。

【００７１】

【表７】

R	B	G
G	W	R

20

【００７２】

【表８】

R	W	G
G	B	R

30

【００７３】

また、レンダリング技法を適用して隣接した二つの画素行で同一列に位置され、全体的に菱形状をなす青色画素及び白色画素を中心に一側に隣接した列に位置した赤色及び緑色画素（Ｒ、Ｇ）を一つのドットを下記表９または表１０として画像を表示することができる。

【００７４】

【表９】

R	B
G	W

40

【００７５】

【表１０】

R	W
G	B

【0076】

あるいは、色画素及び白色画素を中心に他側に隣接した列に位置した緑色及び赤色画素（G、R）を一つのドット下記表11または表12として画像を表示することができる。

10

【0077】

【表11】

B	G
W	R

【0078】

【表12】

20

W	G
B	R

【0079】

一方、前記の本発明の第9実施例とは異なって、互いに隣接する画素行で三角形形状の青色及び白色画素を異なるように配置し、菱形状を実現することもできる。

図18は本発明の第10実施例による液晶表示装置の画素配置例である。

図18は本発明の第10実施例による液晶表示装置では添付した図18に示されているように、前記の第9実施例と同一に、ペンタイルマトリックス形態で互いに隣接する二つの行に隣接して形成された青色画素（B）及び白色画素（W）が全体的に一つの菱形状をなす。

30

【0080】

この時、それぞれの青色画素（B）及び白色画素（W）は三角形形状からなるが、第9実施例とは異なって、三角形の底辺が列方向に平行に形成されている。つまり、互いに隣接した二つの画素行にかけて一つの青色画素（B）及び白色画素（W）が、頂点が二つの画素行の境界線上に位置する三角形形状に形成されており、このような形状の青色及び白色画素が底辺が互いに対応されるように配置されて一つの菱形状をなす。これは二つの画素行にかけて生成された一つの菱形が列方向に分離されている形態に見える。

40

【0081】

また、第9実施例と同一に、隣接する二つの行にかけて生成された菱形状の青色画素（B）及び白色画素（W）の4辺に各々赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向するように配置されている。

一方、第9実施例とは異なって、隣接した二つの画素行にかけて配置される青色画素（B）及び白色画素（W）を中心に赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向するように配置したものを一つの画素領域とする時、このような画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域行別に青色及び白色画素の位置が交互に変わる。

【0082】

つまり、図18のように、一つの画素領域行で、各画素領域の青色画素（B）が白色画素

50

(W)の右側に位置されていれば、隣接した他の画素領域行で各画素領域の青色画素(B)は白色画素(W)の左側に位置する。

このような画素配置を有する本発明の第10実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造は当業者であれば前記に記述した画素配置と、第9実施例に記述した構造及び断面から容易に考案することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0083】

本発明の第10実施例にも、第8実施例のように、青色、赤色及び緑色画素は隣接した二つの画素行にかけてジグザグ形態に配置され、白色画素もまた、ジグザグ形態に配置される。

したがって、このような本発明の第10実施例による構造でも第9実施例と同一に、隣接した二つの画素行で全体的に菱形状をなす青色及び白色画素を中心に両側に隣接して形成された4つの赤色及び緑色画素を一つのドット下記表13または表14で表示することができる。

【0084】

【表13】

$$\begin{array}{ccc} R & & G \\ & BW & \\ G & & R \end{array}$$

20

【0085】

【表14】

$$\begin{array}{ccc} R & & G \\ & WB & \\ G & & R \end{array}$$

【0086】

また、レンダリング技法を適用して隣接した二つの画素行で全体的に菱形状をなす青色及び白色画素を中心として一方の側のみ隣接した列に位置した赤色及び緑色画素(R、G)を一つのドット下記表15または表16で表示することができる。

【0087】

【表15】

$$\begin{array}{cc} R & \\ G & BW \end{array}$$

40

【0088】

【表16】

$$\begin{array}{cc} R & \\ G & WB \end{array}$$

【0089】

50

あるいは、青色及び白色画素を中心に他方の側のみ隣接した列に位置した緑色及び赤色画素（G、R）を一つのドット下記表17または表18で表示することができる。

【0090】

【表17】

$\begin{matrix} & G \\ BW & \\ & R \end{matrix}$

10

【0091】

【表18】

$\begin{matrix} & G \\ WB & \\ & R \end{matrix}$

【0092】

一方、このような本発明の第8乃至第10実施例によるペンタイル画素配列構造を有する液晶表示装置を通じて高解像度の画像を表現するためにレンダリング駆動技法を実施する場合にも、既存の駆動アルゴリズムを同一に適用することができる。

20

【0093】

【発明の効果】

このような本発明の実施例によれば、赤色及び緑色画素だけでなく、青色画素もジグザグ形態に配置され、また、白色画素も互いに隣接して配置されることなくジグザグ形態に配置されているので、解像度が十分でない場合にも特定色の画素集合による縦線パターンが視認されない。

また、白色画素を駆動させて全体の輝度を高めることができる。この時、白色画素がジグザグパターンで配列されているので特定領域の輝度だけが增加せず、画面全体的に均一に輝度が増加する。また、白色画素を、例えば白色、灰色、黒色に調節して輝度を調節することもできる。

30

【0094】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属する。

以上のように青色成分が強化されたバックライトを使用することによって4色駆動時黄色化現象を防止することができ、液晶表示装置のセルギャップを均一に形成して白色画素の黄色化現象と段差部分で発生する回位線（ディスクリネーションライン）発生を防止するだけでなく、応答速度を最適化することができる。

40

【0095】

また、解像度が十分でない場合にも特定色の画素集合によって縦線パターンが現れることを防止することができるので、液晶表示装置の画質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による液晶表示装置の断面図。

【図2】本発明の第1実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図。

【図3】本発明の第2実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図。

【図4】本発明の第3実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図。

【図5】本発明の第1乃至第3実施例で用いられるバックライトの発光スペクトルを従来のそれと比較したグラフ。

50

【図6】本発明の第4実施例による液晶表示装置の色フィルターとブラックマトリックスの配置図。

【図7】各々本発明の第5実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図。

【図8】各々本発明の第6実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図。

【図9】本発明の第7実施例による液晶表示装置の断面図。

【図10】液晶表示装置のセルギャップにともなう応答時間グラフ。

【図11】本発明の第8実施例による液晶表示装置の画素配置例を示した図面。

【図12】本発明の第8実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の画素構造を示した図面。

【図13】図12をX I I I - X I I I ' 線に沿って切って示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図。 10

【図14】本発明の第8実施例による液晶表示装置の画素配置例を拡大図。

【図15】本発明の第9実施例による液晶表示装置の画素配置例を示した図面。

【図16】本発明の第9実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタアレイ基板の画素構造を示した図面。

【図17】図16をX V I I - X V I I ' 線に沿って切って示した液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の断面図。

【図18】本発明の第10実施例による液晶表示装置の画素配置例を示した図面。

【符号の説明】

3 : 液晶層

20

12 : 下部偏光板

13 : 下部補償板

22 : 上部偏光板

23 : 上部補償板

95、97 : 接触補助部材

110 : 下部基板

121 : ゲート線

123 : ゲート電極

125 : ゲート線端部 (パッド)

131 : 維持容量線

30

140 : ゲート絶縁膜

145 : 画素電極バンプ (連結部)

154 : 非晶質シリコン層

163、165 : 抵抗性接触層

171、173、175、179 : データ配線

171 : データ線

173 : ソース電極

175 : ドレイン電極

177 : 維持蓄電器用導電体パターン

179 : データ線端部 (パッド)

40

180 : 保護膜

181、185 : 画素電極とドレイン電極の接触孔

182、187、189 : 接触孔

190 : 画素電極

191 : 画素電極切開部

210 : 上部基板

220 : ブラックマトリックス

230R、230G、230B : RGB色フィルター

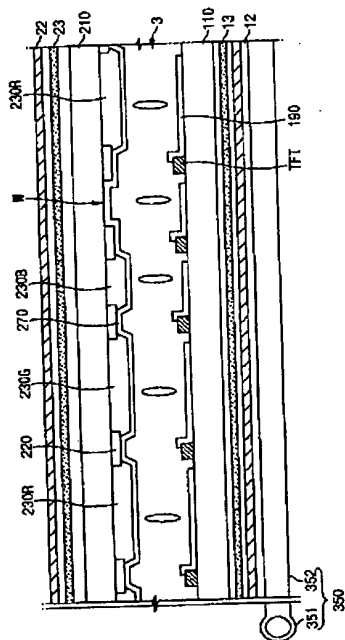
230W : 全色透過フィルター

250 : オーバーコート膜

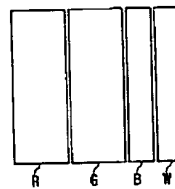
50

270 : 基準電極  
271 : 基準電極切開部  
350 : パックライトユニット  
351 : 導光板  
352 : 光源

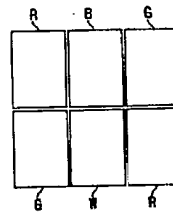
【 1 】



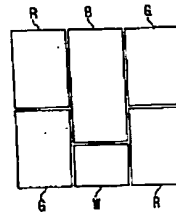
【图 2】



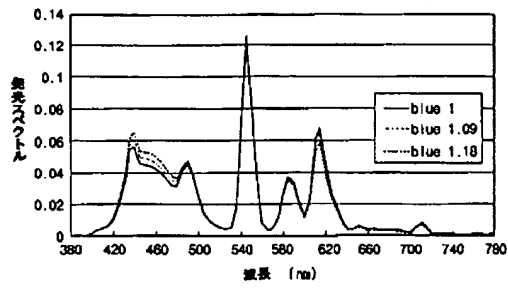
【圖 3】



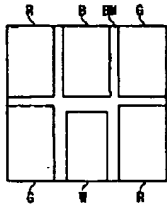
【图 4】



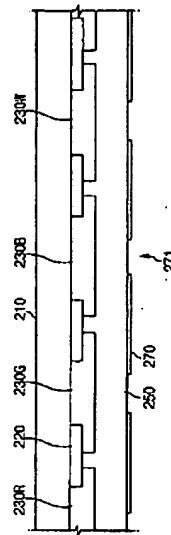
【図 5】



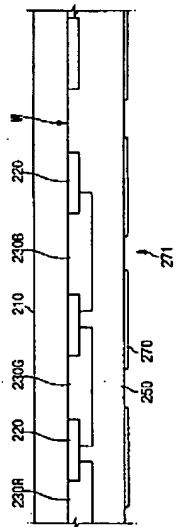
【図 6】



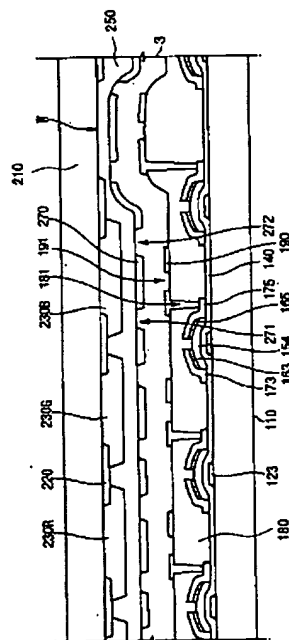
【図 7】



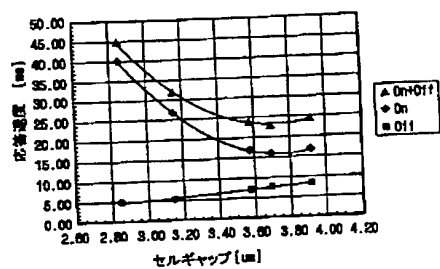
【図 8】



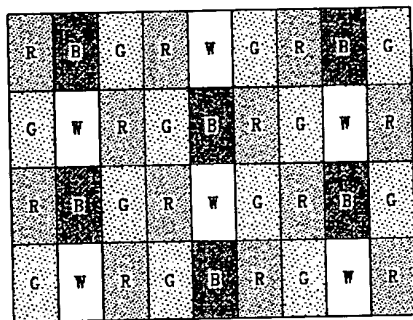
【図 9】



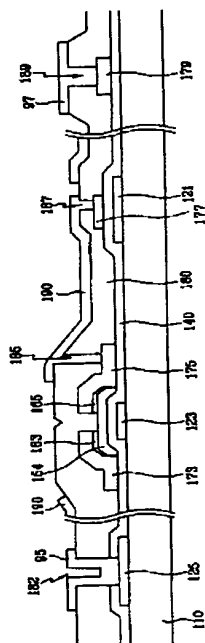
【図10】



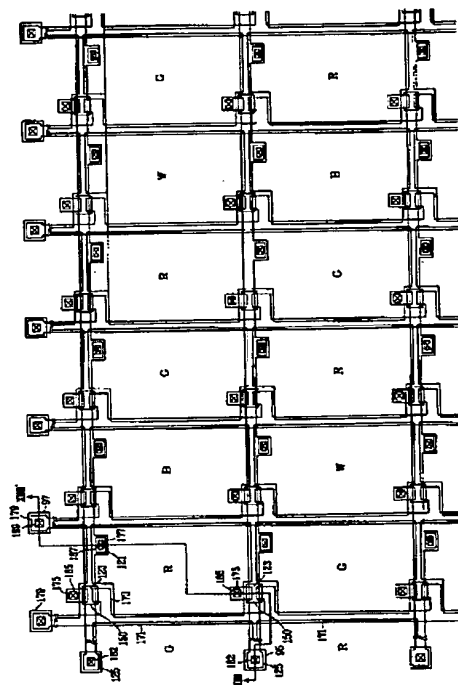
【図11】



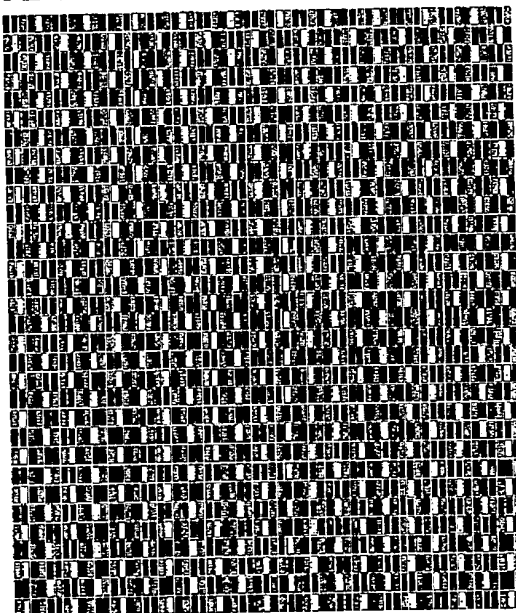
【図13】



【図12】

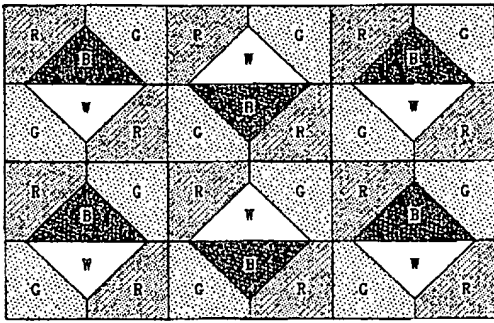


【図14】

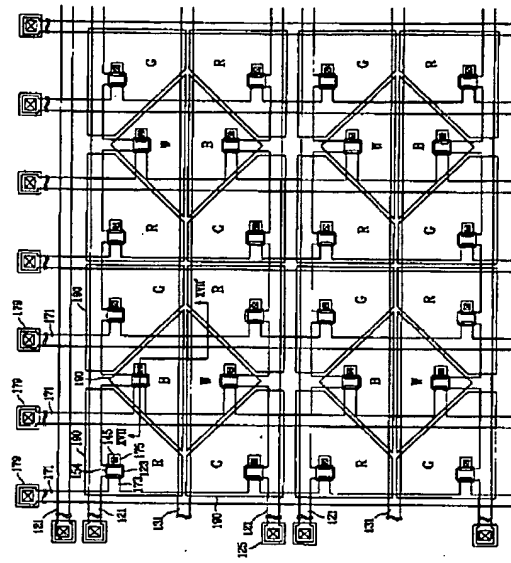




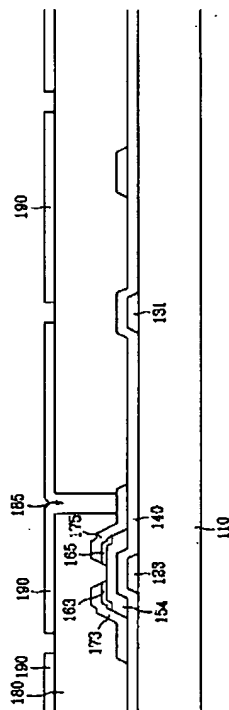
【図 15】



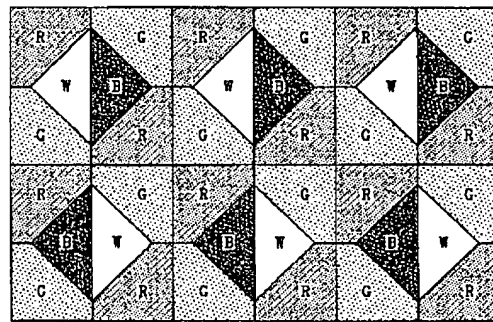
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

(72)発明者 盧 南 錫

大韓民国京畿道城南市盆唐区書▲ヒョン▼洞308番地ヒョサチョン華城アパート607棟703号

(72)発明者 宋 根 圭

大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里7-1番地

(72)発明者 チョイ ション イェ

大韓民国京畿道水原市八達区 通洞1040-14番地

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA03Y FA04Y FA35Y FA41Z FD04 FD21 GA03 LA03 LA16

LA17 LA18

5C006 AA16 AA22 BB16 BB21 BC08 BC13 FA56 GA03

5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 EE29 EE30 FF11 JJ01 JJ05 JJ06

KK04

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is a liquid crystal display equipped with the pixel electrode contained in each pixel and a thin film transistor, two or more gate lines which have been extended in the longitudinal direction and transmit a gate signal to said pixel, and two or more data lines which have been extended to the lengthwise direction and transmit a data signal to said pixel,

The blue and the white pixel which adjoin,

The red pixel of the pair which has countered aslant focusing on said blue and a white pixel,

The green pixel of the pair which adjoined said red pixel and has countered aslant focusing on said blue and a white pixel,

the liquid crystal display characterized by the pixel array which consisted of pixel groups of each \*\*\*\* plurality.

[Claim 2]

It is related with the polar quota situation of the gradation electrical potential difference impressed to each pixel,

It is the liquid crystal display according to claim 1 with which said blue pixel and said white pixel have the same polarity in said one pixel group, both the pixels of said red pixel pair also have the same polarity, and both the pixels of said green pixel pair also have the same polarity.

[Claim 3]

The liquid crystal display according to claim 2 using a train reversal method as a method which reverses said polarity periodically.

[Claim 4]

Said polarity reversals are liquid crystal displays according to claim 2 which are 2x1 reversal.

[Claim 5]

The liquid crystal display according to claim 1 with which both white pixels have the same polarity, it has blue and the polarity from which both the pixels of said red pixel pair differ mutually, and both the pixels of said green pixel pair also have said mutually different polarity in said one pixel group.

[Claim 6]

Said polarity reversals are liquid crystal displays according to claim 5 which are 2x2 reversal.

[Claim 7]

The liquid crystal display according to claim 1 with which the relative location of the blue pixel of two pixel groups and a white pixel contiguous to a lengthwise direction or a longitudinal direction interchanged.

[Claim 8]

It is the liquid crystal display according to claim 1 which said pixel is a rectangle, and said blue pixel and said white pixel are arranged in a lengthwise direction, and constitutes an independence-train.

[Claim 9]

Said blue pixel and said white pixel are a liquid crystal display according to claim 1 which will be a rhombus if it has the flat-surface configuration of an isosceles triangle and both pixels are combined.

[Claim 10]

The boundary line of said blue pixel and said white pixel is a liquid crystal display according to claim 9 extended to the longitudinal direction or the lengthwise direction.

[Claim 11]

The red pixel which said red pixel contained in two trains which adjoined is located in a mutually different line, and is contained in two adjoining lines is located in a mutually different train. The green pixel which said green pixel contained in two trains which adjoined is located in a mutually different line, and is contained in two adjoining lines is located in a mutually different train. Said blue pixel or said white pixel of two pixel groups which said blue pixel or said white pixel of two pixel groups which adjoined the longitudinal direction was located in a mutually different line, or adjoined the lengthwise direction is a liquid crystal display according to claim 1 located in a mutually different train.

[Claim 12]

Said liquid crystal display is a liquid crystal display according to claim 1 driven by rendering drive technique.

[Claim 13]

The light which said back light unit takes out to said pixel, including further the back light unit which supplies light is a liquid crystal display according to claim 1 whose x color coordinates are from 0.31 to 0.34 and whose y color coordinate is from 0.32 to 0.35.

[Claim 14]

Said white pixel is a liquid crystal display according to claim 1 which contains a transparence organic substance filter further, including further the red and the green and blue organic substance filter with which said red, green, and a blue pixel contain red, green, and a blue pigment respectively.

[Claim 15]

Said red, green, blue, and a white pixel are a liquid crystal display according to claim 14 which contains further the common electrode currently formed on said organic substance filter.

[Claim 16]

Said red, green, blue, and a white pixel are a liquid crystal display according to claim 15 which contains further the overcoat film currently formed between said organic substance filters and said common electrodes.

[Claim 17]

The filter of said transparence organic substance is a liquid crystal display according to claim 16 which consists of the same matter as said overcoat film.

[Claim 18]

The height of said overcoat film front face is the uniform color filter plotting board for liquid crystal displays according to claim 15 substantially.

[Claim 19]

Said red, blue, green, and a white pixel,

The protective coat which is formed on said thin film transistor and has a lobe,

Said protective coat, and the red which counters and a green and blue color filter,

The common electrode currently formed on said color filter,

The liquid crystal with which it fills up between said pixel electrodes and said common electrodes is included,

Said lobe is located in said white pixel, and the height of said common electrode is said red, green, and a liquid crystal display according to claim 1 with the thing of said white pixel lower than the thing of a blue pixel.

[Claim 20]

The distance between said common electrodes and said protective coat front faces is the same liquid crystal display according to claim 19 substantially.

[Claim 21]

Said pixel electrode and said common electrode are a liquid crystal display according to claim 19 which has the incision section.

[Claim 22]

Pixel arrangement which consisted of two or more pixel groups which contain respectively the pixel of the 1st color of the arranged pair, and the pixel of the 2nd color of a pair so that it might cross focusing on the central pixel and said central pixel of the adjoining pair, and has been arranged in the shape of a matrix,

Two or more gate lines which have been extended in said longitudinal direction and transmit a gate signal to said pixel,

Two or more data lines which have been extended to the lengthwise direction and transmit a data signal are included,

Said each pixel contains a pixel electrode and a thin film transistor,

Said pixel is a liquid crystal display by which polarity reversals are carried out.

[Claim 23]

The liquid crystal display according to claim 22 with which said central pixel has the same polarity by said one pixel group, the pixel of said 1st color also has the same polarity, and the pixel of said 2nd color also has the same polarity.

[Claim 24]

Said polarity reversals are liquid crystal displays according to claim 23 which are train reversal.

[Claim 25]

Said polarity reversals are liquid crystal displays according to claim 23 which are 2x1 reversal.

[Claim 26]

It is the liquid crystal display according to claim 22 which the pixel of said 1st color has a mutually different polarity, and has the polarity from which the pixel of said 2nd color also differs mutually by said central pixel having the same polarity by said one pixel

group.

[Claim 27]

Said polarity reversals are liquid crystal displays according to claim 26 which are 2x2 reversal.

[Claim 28]

It is the liquid crystal display according to claim 22 said whose central pixel is a blue pixel and whose pixels of said 1st color and the 2nd color are green and a red pixel respectively.

[Claim 29]

It is the liquid crystal display according to claim 22 said whose central pixel is a red pixel and whose pixels of said 1st color and the 2nd color are green and a blue pixel respectively.

[Claim 30]

It is the liquid crystal display according to claim 22 said whose central pixels are blue and a white pixel and whose pixels of said 1st color and the 2nd color are green and a red pixel respectively.

[Claim 31]

Said central pixel is a liquid crystal display according to claim 22 with which saturation differs mutually.

[Claim 32]

Said central pixel is a liquid crystal display according to claim 31 which is a red pixel.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to a liquid crystal display.

[Background of the Invention]

[0002]

A liquid crystal display contains the two plotting boards which generally have two kinds of electric-field generation electrodes which generate electric fields, such as a pixel electrode and a common electrode, and the dielectric constant anisotropy liquid crystal layer which exists between them. If the electrical-potential-difference difference between two electrodes changes, the electric field strength which two electrodes generate will

change, and the permeability of the light which passes a liquid crystal layer by this will change. Therefore, a desired image can be displayed by adjusting the electrical-potential-difference difference between two electrodes.

[0003]

Such a liquid crystal display has two or more pixels containing a pixel electrode and the color filter of red (R), green (G), and blue (B). Each pixel is driven with the signal impressed through a display signal line, and performs a display action. There are a gate line (or scan signal line) which transmits a scan signal, and the data line which transmits a data signal (picture signal) in a display signal line, each pixel is equipped with the thin film transistor connected with one gate line and the one data line, and the picture signal transfer to the pixel electrode currently formed in the pixel through this is controlled.

[0004]

In addition, the configuration method of red and a green and blue color filter is various. For example, there are a stripe mold which arranges the color filter of the same color in the unit of a pixel train, mosaicism which arranges the color filter of red R, Green G, and blue B one by one in length and a longitudinal direction, a delta mold which arranges in the shape of zigzag and arranges the color filter of red R, Green G, and blue B one by one so that a lengthwise direction may be intersected in a pixel. In case a delta mold displays an image for three unit pixels containing the color filter of red R, Green G, and blue B as one dot, it is effective in expressing the round shape and the diagonal line of a screen display. In addition, below, the list of a line and a lengthwise direction is described for a lateral list as a train.

[0005]

Moreover, at the KUREABORANTE lab "ClairVoyante Laboratories", while having the power of expression of more effective high resolution in image display, pixel arrangement called the pen tile matrix (brand name) "The PenTile Matrix™" which can carry out [ minimum ]-izing also of the design cost was proposed. In such pixel arrangement of a pen tile matrix, the blue pixel which adjoins mutually receives a data signal through the one data line, and drives it with the signal impressed through a mutually different gate line. If such pen tile matrix pixel arrangement is used, using the display of SVGA class, resolution of UXGA class can be realized, the number of the gate drive integrated circuits of a low price will increase, but since the number of data drive integrated circuits expensive on the contrary can be reduced, the production cost of a display can be minimum-ized.

[0006]

However, in pen tile matrix pixel arrangement, since the magnitude of a blue pixel differs from red and the magnitude of a green pixel, there is a trouble that modification of the retention volume by the difference of a liquid crystal charging rate etc. is required.

[0007]

In addition, in case a reversal drive is applied, there is a trouble that the image quality of a display -- a polarity occurs irregularly to red, green, and a blue pixel, a flicker occurs and the difference of brightness occurs between pixel trains by this -- deteriorates.

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0008]

The technical purpose of this invention is reducing the flicker and brightness difference

of a liquid crystal display which have the pixel pair of the 1st color and the pixel pair of the 2nd color by which opposite arrangement was carried out to the central pixel or the central pixel group like a pen tile matrix method, and raising image quality.

[Means for Solving the Problem]

[0009]

The pixel electrode with which the liquid crystal display by one description of this invention is contained in each pixel, and a thin film transistor, The blue and the white pixel which are equipped with two or more data lines which have been extended to two or more gate lines and lengthwise directions which have been extended in the longitudinal direction and transmit a gate signal to said pixel, and transmit a data signal, and adjoin, It is characterized by the pixel array which consisted of two or more pixel groups which contain respectively the red pixel of the pair which has countered aslant focusing on said blue and a white pixel, and the green pixel of the pair which adjoined said red pixel and has countered aslant focusing on said blue and a white pixel.

[0010]

About the polar quota situation of the gradation electrical potential difference impressed to each pixel, in said one pixel group, said blue and a white pixel have the same polarity, said red pixel can also have the same polarity and said green pixel can also have the same polarity. Moreover, it can be [ whether said polarity reversals are train reversal and ] 2x1 reversal as a method which reverses said polarity periodically.

[0011]

In said one pixel group, said blue and a white pixel can have the same polarity, and it can have the polarity from which said red pixel differs mutually, and can have the polarity from which said green pixel also differs mutually, and said polarity reversals can be 2x2 reversal.

[0012]

The relative location order of the blue pixel of two pixel groups which adjoined the lengthwise direction or the longitudinal direction, and a white pixel may change.

[0013]

Said blue pixel and said white pixel are arranged in a lengthwise direction, an independence-train is made or said blue pixel and said white pixel are an isosceles triangle, and said pixel is a rectangle and it is [ it becomes together and ] a rhombus. The boundary line of said blue pixel and said white pixel can be extended to a longitudinal direction or a lengthwise direction.

[0014]

Said red pixel of two trains which adjoined is located in a mutually different line, and the red pixel of the next line is located in a mutually different train. Said green pixel of two trains which adjoined is located in a mutually different line, and the green pixel of the next line is located in a mutually different train. Said blue pixel or said white pixel of two pixel groups which said blue pixel or said white pixel of two pixel groups which adjoined the longitudinal direction was located in a mutually different line, or adjoined the lengthwise direction can be located in a mutually different train.

[0015]

Said liquid crystal display can be driven by rendering drive technique.

[0016]

As for the light with which said back light unit takes out this liquid crystal display to said



pixel, including further the back light unit which supplies light, it is desirable that x color coordinates are from 0.31 to 0.34, and y color coordinate is from 0.32 to 0.35.

[0017]

Said white pixel can contain a transparency organic substance filter further, including further the red, the green, and the blue organic substance filter with which said red, green, and a blue pixel contain red, green, and a blue pigment respectively.

[0018]

Said red, green, blue, and a white pixel can contain further the overcoat film currently formed between the common electrode currently formed on said organic substance filter, and/or said organic substance filter and said common electrode.

[0019]

Said transparency organic substance filter can consist of the same matter as said overcoat film.

[0020]

The substantially uniform thing of the height of said overcoat film front face is desirable.

[0021]

The protective coat which said red, blue, green, and a white pixel are formed on said thin film transistor, and has a lobe, Said protective coat, the red which counters and a green and blue color filter, and the common electrode currently formed on said color filter, And including the liquid crystal with which it fills up between said pixel electrodes and said common electrodes, said lobe is located in said white pixel, and the height of said common electrode has that the thing of said white pixel is lower than the thing of said red, green, and a blue pixel.

[0022]

The substantially same thing of the distance between said common electrodes and said protective coat front faces is desirable.

[0023]

Said pixel electrode and said common electrode can have the incision section.

[0024]

The central pixel of the pair which the liquid crystal display by other descriptions of this invention adjoined, The pixel arrangement which consisted of two or more pixel groups which contain respectively the pixel of the 1st color of the arranged pair, and the pixel of the 2nd color of a pair so that it might cross focusing on said central pixel, and has been arranged in the shape of a matrix, The polarity reversals of said pixel are carried out for said each pixel to a pixel electrode including a thin film transistor including two or more data lines which have been extended to two or more gate lines which have been extended in the longitudinal direction and transmit a gate signal to said pixel, and a lengthwise direction, and transmit a data signal.

[0025]

In said one pixel group, said central pixel has the same polarity, the pixel of said 1st color can also have the same polarity, and the pixel of said 2nd color can also have the same polarity.

[0026]

Said polarity reversals can be train reversal or 2x1 reversal.

[0027]

Said central pixel has the same polarity by said one pixel group, and the pixel of said 1st

color can have a mutually different polarity, it can have the polarity from which said 2nd color pixel also differs mutually, and said polarity reversals can be 2x2 reversal.

[0028]

Said central pixel can be a blue pixel, and the pixels of said 1st color and the 2nd color can be green and a red pixel respectively, or said central pixel can be a red pixel, and said 1st color and the 2nd color pixel can be green and a blue pixel respectively, or said central pixels can be blue and a white pixel, and the pixels of said 1st color and the 2nd color can be green and a red pixel respectively. Moreover, the saturation of said central pixel can be differed mutually and, as for a central pixel, it is desirable in this case that it is red.

[Effect of the Invention]

[0029]

By adoption of drawing actuation (rendering) of adjusting 4 color specification like a pen tile matrix, color distribution adjustment of the light source, a pixel configuration, surface ratio, lightness, saturation for every pixel, etc., the quality of a display image can be raised and the utilization factor of back light light can be raised.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0030]

It is explained to a detail that those who have the usual knowledge in the technical field to which this invention belongs about the example of this invention with reference to the attached drawing can carry out easily. However, it can realize in various gestalten and this invention is not limited to the example explained here.

[0031]

Since many layers and fields were clearly expressed in a drawing, thickness was expanded and shown. The same drawing sign was attached to the similar part in the specification. part the "top" of others [ parts /, such as a layer, film, a field, and a plate, ] - the case where it is supposed that it is -- "right above" the part of others [ this ] -- also when there are other parts not only in a certain case but in its middle, it contains. however, "right above" the part of others [ part / a certain ] -- when it is, it means that other parts cannot be found in the middle. In addition, in structural description, the side near a liquid crystal layer is described as substrate "a top and the bottom" from the substrate concerned, and a top or the inside, and a far side are described as the bottom or an outside. Moreover, the upper and lower sides (before or after) of whole structure describe the side which has a back light a top or a front in the main radiation direction of an image beam of light as the bottom or the back.

[0032]

Then, with reference to a drawing, the liquid crystal display by the example, its driving gear, and its drive approach of this invention are explained.

[0033]

Drawing 1 is the block diagram of the liquid crystal display by one example of this invention, drawing 2 is the decomposition perspective view of the liquid crystal display by one example of this invention, and drawing 3 is a representative circuit schematic to one pixel of the liquid crystal display by one example of this invention. Moreover, drawing 11 is the sectional view of the liquid crystal display by other examples.

[0034]

As shown in drawing 1 , the liquid crystal display by one example of this invention

contains the gate mechanical component 400 connected with the liquid crystal display panel assembly 300 and this, the data mechanical component 500, the gradation electrical-potential-difference generation section 800 connected with the data mechanical component 500, the lighting section 900 which irradiates light at the liquid crystal display panel assembly 300, and the signal-control section 600 which controls these.

[0035]

On the other hand, if the liquid crystal display by one example of this invention is structurally seen as shown in drawing 2 , a display 330 and the back light section 340 are included.

[0036]

A display 330 contains the gate PCB 450 and Data PCB 550 to which the liquid crystal display panel assembly 300, the gate FPC substrate 410 to which this adhered, the data FPC substrate 510, and the applicable FPC substrates 410 and 510 adhere.

[0037]

If it sees [ if the liquid crystal display panel assembly 300 is seen structurally, ] from an equal circuit as it is shown in drawing 2 and drawing 3 , and the liquid crystal layer 3 which exists the lower plotting board 100 and the up plotting board 200, and between them is included and it is shown in drawing 1 and drawing 3 , two or more pixels which are connected with two or more display signal lines (G1-Gn, D1-Dm) and this, and have been arranged at the profile matrix gestalt are included.

[0038]

The lower plotting board 100 is equipped with the display signal line (G1-Gn, D1-Dm), and it contains data-line D1-Dm which transmits two or more gate line G1-Gn(s) which transmit a gate signal (it is also called a "scan signal".), and a data signal.

[0039]

Gate line G1-Gn is extended in a profile longitudinal direction, and is carrying out profile parallel mutually, and data-line D1-Dm is extended in the profile longitudinal direction, and is almost parallel mutually so that it may intersect perpendicularly with a gate line.

[0040]

Each pixel contains the liquid crystal capacitor CLC and the maintenance capacitor CST which were connected with switching element Q connected with the display signal line (G1-Gn, D1-Dm), and this. The maintenance capacitor CST is omissible if unnecessary.

[0041]

The lower display board 100 is equipped with switching element Q, the control terminal and input terminal are respectively connected with gate line G1-Gn and data-line D1-Dm as 3 terminal components, such as a thin film transistor, and the output terminal is connected with the liquid crystal capacitor CLC and the maintenance capacitor CST.

[0042]

The liquid crystal capacitor CLC is using the pixel electrode 190 of the lower plotting board 100, and the common electrode 270 of the up plotting board 200 as two terminals, and two electrodes 190 and the liquid crystal layer 3 between 270 function as a dielectric. The pixel electrode 190 is connected with switching element Q, the common electrode 270 is formed in the front face of the up plotting board 200, and the common electrical potential difference Vcom is impressed. Unlike drawing 3 , the lower plotting board 100 may be equipped with the common electrode 270, and two electrodes 190 and 270 are altogether made by linearity or the rod form at this time.

[0043]

The maintenance capacitors CST which play the auxiliary role of the liquid crystal capacitor CLC are the separate signal line (not shown) provided in the lower plotting board 100, and the thing which piled up the pixel electrode 190 through the insulator, and defined electrical potential differences, such as the common electrical potential difference Vcom, are impressed to another signal line here. However, the pixel electrode 190 piles up the maintenance capacitor CST immediately through an insulator with the preceding paragraph gate line by the side of right above, and it may be constituted.

[0044]

On the other hand, although each pixel must enable it to express a hue in order to realize color specification, this becomes possible by equipping the field corresponding to the pixel electrode 190 with a color filter 230. In drawing 3, although the color filter 230 is formed in the applicable field of the up plotting board 200, it can also be formed on the pixel electrode 190 of the lower plotting board 100, or in the bottom.

[0045]

The red which is the three primary colors of light, and green and blue either of the hue of a color filter 230 are desirable, and a red pixel, a green pixel and a blue pixel, a call, and a drawing sign are R, G, and B by the hue as which the pixel displays each pixel on below, respectively.

[0046]

The reflecting plate 344 which turns to the liquid crystal display panel assembly 300 side the light which the back light section 340 has in the liquid crystal display panel assembly 300 bottom, is located in the light guide plate [ which guides and diffuses the light from two or more lamps 341 and a lamp 341 which emits light at a both-sides edge in an assembly 300 ] 342 and two or more optical sheet 343, and light guide plate 342 lower part, and is caudad emitted from a lamp 341 in drawing 2, and is reflected, and the lamp lid 345 which has covered the lamp 341 are included.

[0047]

The lamp 341 is described as the lighting section 900 in drawing 1, and fluorescent lamps, such as CCFL (cold cathode fluorescent lamp) and EEFL (external electrode fluorescent lamp), are used for it. However, light emitting diode LED etc. can be used as a lamp.

[0048]

The lateral surface of the two plotting boards 100,200 of the liquid crystal display panel assembly 300 adheres to the polarizer (not shown) which polarizes the light which comes out of a lamp 341.

[0049]

Spatial arrangement of the pixel of the liquid crystal display by two examples of this invention is shown in drawing 4 a and drawing 5 a.

[0050]

As shown in drawing 4 a and drawing 5 a, according to this example, two or more pixels are arranged in the shape of a matrix.

[0051]

Each pixel line (lateral list) contains all the pixel R of each hue, i.e., red pixels, the green pixels G, and blue pixels B. In drawing 4 a, it is arranged in order of the order of the red pixel R, the blue pixel B, and the green pixel G or the green pixel G, the blue pixel B, and

the red pixel R. However, it is arranged at drawing 5 a in order of the order of the blue pixel B, the red pixel R, and the green pixel G or the green pixel G, the red pixel R, and the blue pixel B. Moreover, if the initial valve position of read-out is chosen suitably, in drawing 4 a, the 1st line will be RBG and the 2nd line will be RGB, and the 1st line will be RGB, the 2nd line will be the order of RBG at drawing 5 a, and it will be the combination of the same element.

[0052]

On the other hand, a pixel train (list of a lengthwise direction) is classified into 2 color pixel train containing the pixel of two sorts of hues arranged by turns, and the monochrome pixel train only containing the pixel of one kind of hue. In drawing 4 a, 2 color pixel train consists of a red pixel R and a green pixel G, and a monochrome pixel train is the blue pixel B. In addition, at drawing 5 a, the blue pixel B, the green pixel G, and a monochrome pixel train consist of red pixels R for 2 color pixel train.

[0053]

If a monochrome pixel train is disregarded and only 2 color pixel train is considered, since either a longitudinal direction or a lengthwise direction serves as a hue from which a contiguity pixel differs mutually, in two 2 color pixel trains which adjoined, it will become a pattern like a Western shogi board (checkerboard). Since one train of monochrome pixel trains is inserted every 2 color pixel train 2 train, the pixel area of each hue is substantially the same.

[0054]

a group to which the 6 pixel array shown in drawing 4 b and drawing 5 b constitutes the base unit about the color specification of an image in pixel arrangement of drawing 4 a and drawing 5 a, i.e., one dot, respectively -- a pixel is shown, it all comes out including every two pixels of 2 color pixel train which adjoined the each longitudinal direction to two pixels which adjoined the lengthwise direction of a monochrome pixel train, and these two pixels, and it consists of six pixels.

[0055]

In such pixel arrangement, although a special rendering (drawing actuation) is performed in order to raise resolution, this is explained to a detail with reference to drawing 6.

[0056]

Drawing 6 shows the base unit of the rendering of the liquid crystal display by one example of this invention.

[0057]

As shown in drawing 6, in this example, a rendering is performed for four circumference pixels P2 (coarse halftone dot section) which are another hues which adjoined the pixel P1 on four directions, and the pixel P3 (black part) of two monochrome pixel trains which adjoined as one unit in 2 color pixel train focusing on the pixel P1 (fine halftone dot section) of the arbitration of 2 color pixel train. In case a rendering is performed, the weightings like the whole one half are given to the main pixel P1 as a description of the example by this invention.

[0058]

However, in drawing 4 b, drawing 5 b, and drawing 6, the pixel of two hues of 2 color pixel train crosses mutually symmetrically, is arranged, and is recognized as a mixed hue. However, since the pixel of a monochrome pixel train appears as a band of a lengthwise direction, it is not so symmetrical as two hues of 2 color pixel train. Then, color mixture

may become imperfect and degradation of image quality may be produced. Especially, in drawing 4 b, although the hues which 2 color pixel train shows are green and red, and it will become yellow if green and red are doubled, since lightness is higher than blue, 2 color pixel train is brightly shown for yellow, and the blue of a same color pixel train may produce the phenomenon shown darkly. However, at drawing 5 b, the hue which 2 color pixel train shows is as green as blue, and if blue and green are doubled, it will become cyanogen (cyan), but in the case of cyanogen, since there is almost no difference of lightness compared with the red of a monochrome pixel train, there are very few phenomena which produce such a lightness difference.

[0059]

In order to reduce such a phenomenon further, in drawing 5 b, the saturation of two red pixels R which adjoined the lengthwise direction is mutually changed as a rendering. Saturation of the red pixel R to which the blue pixel B was located in left-hand side, and the green pixel G was specifically located in right-hand side is made it is lower than the case of the right-and-left contrary, that is, lower than the saturation of the red pixel R to which the green pixel G was located in left-hand side, and the blue pixel B was located in right-hand side. When it does so, the red pixel R by which the red pixel R which adjoined the dark blue pixel B on the basis of the left-hand side pixel had high lightness, and adjoined the bright green pixel G though saturation was low compared with the blue pixel B has low lightness, though saturation is high compared with the green pixel G. Therefore, the lightness difference between up-and-down pixels and the lightness difference between pixels on either side become small.

[0060]

What is necessary is just to adjust the amount of the color raw material mixed to the film which is the ingredient of the color filter 230 shown in drawing 3, in order for saturation to produce a mutually different red pixel R. Moreover, other approaches can also be used. By carrying out the above drawing actuation (rendering), the quality of a display image can be raised and the utilization factor of back light light can be raised like the after-mentioned.

Next, the detailed structure of the thin film transistor plotting board of the liquid crystal display by one example of this invention is explained to a detail with reference to drawing 7 and drawing 8.

[0061]

Drawing 7 is the top view of the thin film transistor display board for liquid crystal displays by one example of this invention, and drawing 8 is the sectional view which cut the thin film transistor display board shown in drawing 7 along with the VIII-VIII' line.

[0062]

Two or more gate lines 121 which transmit a gate signal are formed on the insulating substrate 110. The gate line 121 is mainly extended in the longitudinal direction, and a part of each gate line 121 constitutes two or more gate electrodes 123. Moreover, a part of each of other gate line is projected downward, and it constitutes two or more extensions 127.

[0063]

Silver system metals, such as silver (Ag) with specific resistance low [ the gate line 121 ], and a silver alloy, The electric conduction film which consists of aluminum sequence metals, such as aluminum (aluminum) and an aluminium alloy, etc. is included. It adds to

such electric conduction film. Like another matter especially chromium (Cr), titanium (Ti), a tantalum (Ta), molybdenum (Mo), and these alloys (for example, alloy of a molybdenum-tungsten (MoW)) It can also have physical and the multilayers structure containing other electric conduction film with which a chemical and electric contact property consists of good conductive material with ITO or IZO, for example, the combination of the lower film and the up film. The alloy of chromium / aluminum-neodymium (Nd) can be mentioned as an example of the combination of the lower film and the up film.

[0064]

In this example, because of stage piece prevention of up wiring, the side face of the gate line 121 inclines and a tilt angle is the range of about 30 to 80 ° to the front face of a substrate 110.

[0065]

On the gate line 121, the gate dielectric film 140 which consists of silicon nitride (SiN<sub>x</sub>) etc. is formed.

[0066]

Two or more island-like semi-conductors 154 which consist of hydrogenation amorphous silicon etc. are formed in the gate-dielectric-film 140 upper part on the gate electrode 123.

[0067]

Two or more island-like resistance contact-carrying members 163 and 165 by which silicide or n form impurity was made from matter, such as n<sup>+</sup> hydrogenation amorphous silicon doped by high concentration, serve as a pair, and are formed in the semi-conductor 154 upper part.

[0068]

The side face of a semi-conductor 154 and the resistance contact-carrying members 163 and 165 also inclines, and a tilt angle is 30 to 80 °.

[0069]

On the resistance contact-carrying members 163 and 165 and gate dielectric film 140, two or more data lines 171, two or more drain electrodes 175, and two or more conductors 177 for maintenance capacitors are formed respectively.

[0070]

The data line 171 is mainly extended to a lengthwise direction, intersects the gate line 121, and transmits a data electrical potential difference. The branch extended toward the drain electrode 175 constitutes the source electrode 173 from each data line 171. It dissociates mutually and the source electrode 173 and the drain electrode 175 used as a pair are mutually located in the opposite side considering the gate electrode 123 as middle. The gate electrode 123, the source electrode 173, and the drain electrode 175 constitute a thin film transistor (TFT) with the island-like semi-conductor 154, and the channel of a thin film transistor is formed in the island-like semi-conductor 154 between the source electrode 173 and the drain electrode 175.

[0071]

The conductor 177 for maintenance capacitors has lapped with the extension 127 of the gate line 121.

[0072]

the data line 171, the drain electrode 175, and the conductor 177 for maintenance capacitors -- moreover The electric conduction film with which specific resistance

consists of aluminum system metals, such as a metal, aluminum (aluminum), an aluminium alloy, etc. of silver systems, such as low silver (Ag) and a silver alloy, etc. is included. It adds to such electric conduction film. Like other matter especially chromium (Cr), titanium (Ti), a tantalum (Ta), molybdenum (Mo), and these alloys (for example, alloy of a molybdenum-tungsten (MoW)) It can also have the combination of ITO or IZO, physical and the multilayers structure containing other electric conduction film which consists of matter with a sufficient chemical and electric contact property, for example, the lower film, and the up film. Chromium / aluminum-neodymium (Nd) alloy can be mentioned as an example of the combination of the lower film and the up film.

[0073]

The side face of the data line 121, the drain electrode 175, and the conductor 177 for maintenance capacitors also inclines, and a tilt angle is the range of about 30 to 80 ° to the front face of a substrate 110.

[0074]

The resistance contact-carrying members 163 and 165 exist only between the semiconductor 154 and the data line 171 of the upper part of the lower part, and the drain electrode 175, and play the role which makes contact resistance low.

[0075]

The protective coat 180 which consists of silicon nitride which is low dielectric constant insulating materials, such as an organic substance which the flattening property is excellent in on data-line 171, drain electrode 175 and conductor 177 for maintenance capacitors, and island-like semiconductor exposed 154 part, and has photosensitivity, a-Si:C:O formed by plasma chemistry gaseous-phase vacuum evaporation (PECVD), and a-Si:O:F, or mineral matter is formed. Furthermore, a protective coat 180 may be the double layer of the organic substance and silicon nitride.

[0076]

Two or more contact holes 185, 187, and 189 which expose respectively the edge 179 of the drain electrode 175, the conductor 177 for maintenance capacitors, and the data line 171 are formed in the protective coat 180, and two or more contact holes 182 which expose the edge 125 of the gate line 121 with gate dielectric film 140 are formed.

[0077]

On the protective coat 180, two or more pixel electrode 190 and two or more contact auxiliary members 92 and 97 which consist of IZO are formed.

[0078]

The pixel electrode 190 is respectively connected with the drain electrode 175 and the conductor 177 for maintenance capacitors physically and electrically through the contact holes 185 and 187, and a data electrical potential difference is impressed to it from the drain electrode 175, and it transmits a data electrical potential difference to a conductor 177.

[0079]

If drawing 3 is referred to further, the pixel electrode 190 with which the data electrical potential difference was impressed will carry out reorientation of the liquid crystal molecule of the liquid crystal layer 3 between two electrodes 190 and 270 by generating electric field with the common electrode 270 of the up plotting board 200 to which a common electrical potential difference is impressed.

[0080]



Moreover, as mentioned above, although the pixel electrode 190 and the common electrode 270 maintain the electrical potential difference impressed even after forming the capacitor and intercepting the thin film transistor, in order to strengthen electrical-potential-difference maintenance capacity, they may form other capacitors connected with a liquid crystal capacitor and juxtaposition, and call this a "maintenance capacitor." A maintenance capacitor adjoins the pixel electrode 190 and the this bottom, and is made from superposition on the gate line 121 (this is called "preceding paragraph gate line".) just driven immediately before etc. In order to increase the electrostatic capacity of a maintenance capacitor, i.e., retention volume, form the extension 127 which widened the gate line 121 partially, and superposition area is enlarged, and also the conductor 177 for maintenance capacitors which is connected with the pixel electrode 190 and laps with an extension 127 is formed in the lower part of a protective coat 180, and it devises carrying out near of the distance between two etc.

[0081]

Furthermore, although the pixel electrode 190 is opened to the place which laps with the adjoining gate line 121 and the adjoining data line 171 and is raising the numerical aperture (aperture ratio), it may not lap.

[0082]

The contact auxiliary members 92 and 97 are respectively connected with the edge 125 of a gate line, and the edge 179 of the data line through the contact holes 182 and 189.

Although the contact auxiliary members 92 and 97 play the role from which the adhesive property of each edges 125 and 179 of the gate line 121 and the data line 171 and external wiring is complemented, and these are protected, they are not indispensable and that of the propriety of these application are alternative.

[0083]

According to other examples of this invention, the polyacethylene which doped the conductive polymer transparent as an ingredient of the pixel electrode 190, for example, a bromine, is used, but in the case of a reflective mold liquid crystal display, an opaque reflexivity metal, for example, silver, aluminum, etc. may be used. At this time, the contact auxiliary members 92 and 97 are producible by the matter different from the pixel electrode 190, for example, IZO. Although the metal for the data lines is of the same kind as the reflexivity metal in this example, this is for both desirable property to be dependent on high electron mobility in common rather than is accidental.

[0084]

Next, with reference to drawing 9 and drawing 10 a and drawing 10 b, it explains to a detail to the detail structure of the thin film transistor plotting board of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[0085]

Drawing 9 is the top view of the thin film transistor display board for liquid crystal displays by other examples of this invention, and drawing 10 a and drawing 10 b are the sectional views which cut the thin film transistor substrate respectively shown in drawing 9 along with the Xa-Xa' line and Xb-Xb' line.

[0086]

As shown in a drawing, the layer structure of the thin film transistor display board for liquid crystal displays by this example is the same as the layer structure of the thin film transistor display board for liquid crystal displays shown in drawing 7 and drawing 8 in

general. That is, if drawing 7 and drawing 8, drawing 9, and drawing 10 are compared, in drawing 7 and drawing 8, two or more gate lines 121 containing two or more gate electrodes 123 are formed on the substrate 110, and gate dielectric film 140 is formed on it. Corresponding to the island-like semi-conductor 154 shown in drawing 7 and drawing 8, two or more linearity semi-conductors 151 with which even drawing 9 and drawing 10 contain two or more lobes 154 are formed on gate dielectric film 140, and the linear-resistance nature contact-carrying member 161 and two or more island-like resistance contact-carrying members 165 in which drawing 9 and drawing 10 also contain a lobe 163 are similarly formed on the linearity semi-conductor 151 corresponding to the island-like resistance contact-carrying members 163 and 165 shown in drawing 7 and drawing 8. On the resistance contact-carrying members 161 and 165 and gate dielectric film 140, two or more data lines 171 containing two or more source electrodes 173, two or more drain electrodes 175, and two or more conductors 177 for maintenance capacitors are formed, and the protective coat 180 is formed on it. Two or more contact holes 182, 185, 187, and 189 are formed in a protective coat 180 and/or gate dielectric film 140, and two or more pixel electrodes 190 and two or more contact auxiliary members 92 and 97 are formed on the protective coat 180.

[0087]

However, instead of preparing an extension in the gate line 121, as shown in drawing 9 and drawing 10, the thin film transistor display board according to this example unlike the thin film transistor display board shown in drawing 7 and drawing 8 forms two or more maintenance electrode lines 131 electrically separated into the same layer as the gate line 121 from the gate line 121, is made to superimpose them on the conductor 177 for maintenance capacitors, and produces a maintenance capacitor. The maintenance electrode line 131 receives impression of electrical potential differences defined beforehand, such as a common electrical potential difference, from the exterior, and when the retention volume generated in superposition of the pixel electrode 190 and the gate line 121 is enough, it can also omit the maintenance electrode line 131 and the conductor 177 for maintenance capacitors.

[0088]

Moreover, two or more island-like semi-conductors 157 and two or more island-like contact-carrying members 167 under it are formed between the conductor 177 for maintenance capacitors, and gate dielectric film 140 with the linearity semi-conductor 151 and the resistance contact-carrying members 161 and 165.

[0089]

Semi-conductors 151 and 157 have the same flat-surface gestalt substantially with the data line 171, the drain electrode 175, the conductor 177 for maintenance capacitors, and the resistance contact-carrying members 161, 165, and 167 of the lower part, if the lobe 154 in which a thin film transistor is located is removed. Specifically, the island-like semi-conductor 157, the conductor 177 for maintenance capacitors, and the island-like resistance contact-carrying member 167 have the same flat-surface gestalt substantially. Unlike this, the linearity semi-conductor 151 has the part which was not interrupted by these between the source electrode 173 and the drain electrodes 175 and other than the data line 171 and the resistance contact-carrying member 161 of the drain electrode 175 and its lower part, and the part that exists under 165, but was exposed to them.

[0090]

Drawing 11 is the sectional view of the liquid crystal display by other examples of this invention, and drawing 12 thru/or drawing 15 show pixel arrangement of the liquid crystal display by the example of this invention.

[0091]

If drawing 11 is referred to, it fills up with the liquid crystal display by other examples of this invention between the lower plotting board 100, this and the up plotting board 200 which has countered, the lower plotting board 100, and the up plotting board 200, and it contains the liquid crystal layer 3 containing the liquid crystal molecule by which orientation is carried out in the predetermined direction. A liquid crystal display contains the upper part, the lower polarizing plates 12 and 22 and the upper part, and the lower compensating plates 13 and 23 further. The orientation of a liquid crystal molecule changes the amount of transparency of light with extent which changes by electric-field impression and changes orientation for such structure.

[0092]

The lower plotting board 100 contains the lower substrate 110 which consists of transparent insulating materials, such as glass, two or more thin film transistor TFT(s) currently formed on the field, and two or more pixel electrodes 190 which are connected with the thin film transistor and consist of transparent conductive material, such as ITO and IZO. Under the present circumstances, a thin film transistor TFT controls a flow and cutoff of the data electrical potential difference impressed to the pixel electrode 190.

[0093]

The common electrode 270 which consists of transparent conductive material, such as red currently formed in the pixel field which the up substrate 210 which turns into the up plotting board 200 from transparent insulating materials, such as glass, the black matrix 220 which defines the pixel field which was formed on it and has been arranged at the matrix, and the black matrix 220 define, the green and blue color filters 230R, 230G, and 230B, and ITO or IZO, is formed.

[0094]

It is arranged in order and red and the pixel field in which neither of the green and blue color filters 230R, 230G, and 230B is formed turn into the white pixel field W, all the components of incident light are intercepted almost similarly, or red and the green and blue color filters 230R, 230G, and 230B are passed here. Since there is no color filter in the white pixel field W, compared with the pixel fields R, G, and B of others [ field / inside ], the color filter plotting board 200 of the white pixel field W has low height, and its cel spacing of the white pixel field W is large compared with other pixel fields R, G, and B.

[0095]

In this specification, a "pixel" is a base element of image display actuation, and the corresponding point of the pixel electrode 190 and the common electrode 270 which counters this, the corresponding point of the liquid crystal layer 3 between these, a thin film transistor TFT, and color filters 230R, 230G, and 230B are included in a pixel. Moreover, a "pixel field" means the superficial breadth which a pixel occupies. However, a "pixel" and a "pixel field" are not distinguished for convenience.

[0096]

In the example shown in drawing 12 , the number of red, green, and blue pixels and white pixels is the same. Red, green, blue, and a white pixel are arranged in order along with

the pixel line. Under the present circumstances, the area of a blue pixel and a white pixel is small compared with the area of a red pixel or a green pixel, and is about 1/2 about. Therefore, if the area of one white pixel and one blue pixel is doubled, it is almost the same as the area of a red pixel or one green pixel.

[0097]

In the example shown in drawing 13 , although the pixel matrix of the two-line three trains which magnitude becomes from the same pixel constitutes one dot which is the base unit of an image, red, blue, and the green pixels R, B, and G are arranged in order at the first line, and green, white, and the red pixels G, W, and R are arranged in order at the second line.

[0098]

In the example shown in drawing 14 , if it removes that the magnitude of the blue pixel B was expanded and the magnitude of the white pixel W was reduced, it will be the same arrangement as the example of drawing 13 .

[0099]

In the example shown in drawing 15 , the same pixel arrangement as the example of drawing 13 is shown, and the point that the width of face of the black matrix BM of the perimeter of white pixel W was widened compared with other parts is the description. This is for light's leaking with the level difference generated since a color filter is not formed in the white pixel W, that is, preventing a disclination line appearing.

[0100]

The lateral surface of the lower part and the up substrates 110 and 210 adheres to the lower part and the up polarizing plates 12 and 22 respectively, and the lower part and the up compensating plates 13 and 23 are respectively inserted between substrates 110 and 210 and polarizing plates 12 and 22. Compensating plates 13 and 23 can have optically biaxial and an optically uniaxial anisotropy, and can also omit the compensating plate itself here depending on the case.

[0101]

The light transmittance of the white pixel which does not use a color filter becomes high with about 3 times compared with other pixels of incident light which make only 3 [ about 1-/] penetrate with color filters 230R, 230G, and 230B. Therefore, if an image is displayed like this example, using the pixel of red, green, blue, and white as one dot, on the whole, optical effectiveness will increase.

[0102]

For example, how to set to "1" the amount of the light which passes the lower polarizing plate 12.

[0103]

Since it is 1/3 of the area of each pixel and the permeability by the color filter is 1/3 in case a dot is displayed by red and three green and blue pixels, the one whole dot permeability becomes  $x(1/3) (1/3) + (1/3) x(1/3) + (1/3) x(1/3) = 1 / 3 \times 33.3\%$ .

[0104]

In the case of drawing 12 and drawing 13 , red and the area of the green pixels R and G are 1/3 of the area of one dot respectively, and the area of blue and the white pixels B and W is 1/6 of the area of one dot respectively. Since the permeability of the white pixel W is 1 and the permeability of other pixels is 1/3, the one whole dot permeability becomes  $x(1/3) (1/3) + (1/3) x(1/3) + (1/6) x(1/3) + (1/6) x1 = 4 / 9 \times 44.4\%$ . Therefore, compared with

a 3 color liquid crystal display, brightness increases further about about 1/3.

[0105]

On the other hand, although the area of a blue pixel becomes smaller than a red pixel and a green pixel, since blue is a color with the most insensible human being among three colors of red, green, and blue at change of the quantity of light, the effect which the area reduction has on image quality is the smallest.

[0106]

However, if the area of a blue pixel is reduced, though it is small, there will be some image quality change, and a yellow-ized phenomenon will be it. A yellow-ized phenomenon is a phenomenon in which the color of an image inclines toward a yellow side, a blue component is insufficient for this and it is generated.

[0107]

In order to replace the blue component which ran short with this example, the light source which gives off the light containing still more blue components is used.

[0108]

That is, the light which the light source 341 of the back light section 340 shown in drawing 2 gives off is a light which has the value between 0.31 and 0.34 of a color coordinate top x-coordinate, and has the value between 0.32 and 0.35 of a y-coordinate. Many blue components are contained compared with the light with which the back light light source for the conventional liquid crystal displays gives off such a light. What is necessary is just to carry out the increment in a constant rate of the amount of the blue photogene which the light source 341 contains, in order to acquire such the light source.

[0109]

Drawing 16 is a graph which shows an example of the emission spectrum of the light source by the example of this invention.

[0110]

While the curve currently displayed as "blue1.09" and "blue1.18" compared with the conventional curve currently displayed as "blue1" shows the peak by which wavelength was strengthened with 440-470nm, i.e., blue glow, it shows the peak at which wavelength became weaker in 620-650nm, i.e., red light.

[0111]

However, as mentioned above, since there is no color filter in the white pixel W, a bluish light of the light source 351 passes as it is, and tends to wear a light blue on the whole. However, it can prevent that the light to which cel spacing of the white pixel W carries out a mutual complement with the inclination to incline toward yellow, and comes out of the white pixel W since it is large compared with other pixels blue-izes.

[0112]

Drawing 17 and drawing 18 are the sectional views of the plotting board of the color filter for liquid crystal displays by other examples of this invention.

[0113]

According to drawing 17, the color filter plotting board 200 The red which is formed on the transparent insulating substrate 210 and the insulating substrate 210, and is formed in the black matrix 220 which has two or more openings which define a pixel field, and the pixel field, Green, blue, and the transparence color filters 230R, 230G, 230B, and 230W, The common electrode 270 currently formed on the overcoat film 250 currently formed on these color filters 230R, 230G, 230B, and 230W and the overcoat film 250 is included.

As an ingredient of transference color filter 230W, use of a transparent organic substance is desirable, and the sensitization agent in which especially coloring matter is not contained is desirable.

[0114]

The color filter plotting board 200 shown in drawing 18 does not contain a transference filter. Instead, a less than 0.2-micrometer difference has height with other parts with the part of the overcoat film 250 of the white pixel field W thicker than other parts. If it carries out like this, since the process which forms transference color filter 230W by on the whole spacing of a cel becoming equal can be skipped, compared with the example of drawing 17, it is advantageous in respect of process simplification. It is enough to carry out the spin coat of the ingredient of the overcoat film, and just to carry out flattening of the spreading front face in process.

[0115]

The descriptions of the color filter display board 200 shown in drawing 17 and drawing 18 are having prepared transference color filter 230W in the white pixel W, or having thickened the overcoat film 200 and having reduced the level difference with other parts.

[0116]

Thus, if a level difference is reduced and spacing of a cel is made into homogeneity, when generating of the disclination line generated in the yellow-ized phenomenon and level difference part of the white pixel W can be prevented, a speed of response can be optimized.

[0117]

The thickness of a liquid crystal layer, i.e., spacing between substrates, is about 3.7 micrometers, and, as for the thickness of a color filter, it is desirable that it is about 1.5 micrometers to 1.6 micrometers.

[0118]

Drawing 19 is the graph of the response time which changes with spacing of the cel of a liquid crystal display.

[0119]

as shown in drawing, spacing of a cel increases the response time -- alike -- taking -- gradually -- reduction (a speed of response becomes quick) -- carrying out -- cel spacing - - about 3.7 If the minimum value is shown and spacing of a cel becomes large exceeding 3.7 micrometers when it is mum, the response time will increase again.

[0120]

Drawing 20 is the sectional view of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[0121]

If drawing 20 is referred to, the liquid crystal display by this example contains the thin film transistor plotting board 100, the color filter plotting board 200, and the liquid crystal layer 3 in the meantime.

[0122]

The up substrate 210 which turns into the color filter plotting board from transparent insulating materials, such as glass, the black matrix 220 which defines two or more pixel fields which were formed on it and have been arranged at the matrix gestalt, two or more red currently formed in the pixel field, Green, the blue color filters 230R, 230G, and 230B, and color filter 230R, The common electrode 270 which consists of transparent

conductive material, such as the overcoat film 250 currently formed on 230G and 230B, and ITO or IZO, and has two or more incision sections 271 is formed.

[0123]

Here, it is arranged in order and red and the pixel field in which neither of the green and blue color filters 230R, 230G, and 230B is formed turn into the white pixel field W, all the components of incident light are intercepted almost similarly, or red and the green and blue color filters 230R, 230G, and 230B are passed. Since there is no color filter in the white pixel field W shown in a right end, the field inside [ color filter plotting board 200 ] the white pixel field W serves as a crevice.

[0124]

The thin film transistor plotting board 100 can have structure as shown in drawing 7 and drawing 8 . That is, the protective coat 180 which has two or more contact holes 185 which expose two or more gate electrodes 123 by which sequential formation is carried out, gate dielectric film 140, two or more semi-conductors 154 which consist of amorphous silicon, two or more resistance contact-carrying members 163 and 165, the source electrode 173 and the drain electrode 175, and the drain electrode 175 on an insulating substrate 110, the pixel electrode 190 which is connected with the drain electrode 175 through the contact hole 185, and has two or more incision sections 191 are included.

[0125]

Here, protective coat 180 front face of the white pixel field W is manufactured so that it may project from the front face of a colored field and heights may be made.

[0126]

Thus, by making the crevice (basin) of a color filter display board, and the heights (plateau) of a thin film transistor display board correspond, the white pixel field W can have the almost same cel spacing as other colored pixel fields R, G, and B.

[0127]

Such a protective coat 180 is producible at the photograph process using the optical mask which has a transparence field, a translucent field, and an opacity domain. After carrying out the laminating of the protective coat 180 and applying a film on it, a transparence field arranges an optical mask so that, respectively corresponding to [ a white pixel part and a translucent field / parts / other ] corresponding to contact hole 181 part in an opacity domain. Thus, all films are removed in the part in which the contact hole 181 is formed, a protective coat 180 is exposed, if an optical mask is arranged and the film on a protective coat 180 is exposed and developed, in a white pixel part, a film will remain as it is, by other parts, a part of film will be removed and only a part will come to remain among the whole thickness. The film part in which the contact hole 181 was formed in, ashing of the film was carried out by using such a film as an etching mask, and only the part remains among the whole thickness is removed, and protective coat 180 part is exposed. Although a film will come to remain only in a white pixel part if it carries out like this, heights are formed in a white pixel part by etching a protective coat 180 for this with an etching mask, and shaving off the remaining part except a white pixel part.

[0128]

In addition, although two or more photograph processes are included in the process in which the thin film transistor plotting board is manufactured, if the optical mask which has a transparence field, a translucent field, and an opacity domain is used, a photograph

routing counter can be reduced. If such an optical mask is used, the film from which thickness differs with a location can be made, and some layers of a mutually different pattern using a film with the level difference made in this way can be made. For example, a semi-conductor 154, the resistance contact-carrying members 163 and 165, and the source and the drain electrodes 163 and 165 can be formed using such a film, and the thin film transistor plotting board 100 can be manufactured with a small number of mask from the time of using the usual optical mask which has only transparency and an opacity domain by this. Under the present circumstances, it comes to have the same flat-surface pattern substantially with the resistance contact-carrying members 163 and 165, and, as for the source electrode 173 and the drain electrode 175, a semi-conductor 154 also has the same flat-surface pattern substantially with the source electrode 173 and the drain electrode 175 in the part except the channel section.

[0129]

Alignment of the thin film transistor plotting board 100 and the color filter plotting board 200 of the above structures is carried out, it joins together, and perpendicular orientation of the liquid crystal matter 3 is poured in and carried out between them. The "liquid crystal field" which shows liquid crystal layer 3 part in 1 pixel is divided into two or more domains by the incision section 191 of the pixel electrode 190, and the incision section 271 of the common electrode 270, and each domain is divided into four classes by the direction to which the liquid crystal molecule contained in the interior inclines by electric field. The domain of various classes is formed in order to obtain a large angle of visibility.

[0130]

Drawing 21 thru/or drawing 23 are the examples of arrangement of the pixel of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[0131]

If drawing 21 thru/or drawing 23 are referred to, the liquid crystal display by this example is a pen tile matrix-like, and red, the blue and green pixels R, B, and G, etc. are arranged, further, the white pixel W adjoins the blue pixel B, and it is arranged.

[0132]

One pixel group containing the red pixel R of the pair which counters so that it may cross mutually focusing on the blue which adjoined for the facilities of explanation and the white pixels B and W, blue, and the white pixels B and W, and the green pixel G of a pair is taken into consideration. The pixel arrangement shown in drawing 21 thru/or drawing 23 is obtained by repeating and arranging such a pixel group. In two pixel groups which adjoined the lengthwise direction or the longitudinal direction, the relative location of the blue pixel B and the white pixel W has replaced.

[0133]

The pixel groups (dot) shown in drawing 21 are two-line three trains, the blue pixel B and the white pixel W are arranged by turns in a lengthwise direction, and nothing and a configuration are red and a rectangle like the green pixels R and G about an independence-train.

[0134]

On the other hand, the pixel group (dot) shown in drawing 22 and drawing 23 can be called deformation of two-line three trains or, and three-line two trains, the blue pixel B and the white pixel W are isosceles triangles, and the blue and the white pixels B and W



of a pair serve as a rhombus. Although the blue and the white pixels B and W which were shown in drawing 22 are arranged in the lengthwise direction, the blue and the white pixels B and W which were shown in drawing 23 are arranged in the longitudinal direction. Therefore, while the boundary line of the blue pixel B shown in drawing 22 and the white pixel W is in agreement with the boundary line between pixel lines, the boundary line of the blue pixel B shown in drawing 23 and the white pixel W is in agreement with the boundary line between pixel trains.

[0135]

Although the location of the blue pixel B and the white pixel W was changed in two pixel groups which adjoined the longitudinal direction if drawing 21 and drawing 22 were referred to, according to drawing 23 , in two pixel groups which adjoined the lengthwise direction, the location of the blue pixel B and the white pixel W was changed.

[0136]

In this arrangement, the red pixel R of two trains which adjoined is located in a mutually different line, and the red pixel R of the next line is located in a mutually different train. Similarly, the green pixel G of two trains which adjoined is located in a mutually different line, and the green pixel G of the next line is located in a mutually different train. Moreover, although located in the line from which the blue pixel B of two pixel groups which adjoined the longitudinal direction at drawing 21 and drawing 22 , or the white pixel W differs mutually, the blue pixel B of two pixel groups which adjoined this and reversely in the lengthwise direction of drawing 23 , or the white pixel W is located in a mutually different train. Therefore, the pixel of the same color, especially the blue pixel B are arranged by the shape of zigzag along the lengthwise direction and the longitudinal direction.

[0137]

In two adjoining pixel lines, as one pixel field, i.e., one dot, four red R adjoined and formed in both sides focusing on the blue pixel B located in the same train and the white pixel W and the green pixel G can also be displayed, as shown in next Table 1 or 2.

[0138]

[Table 1]

[0139]

[Table 2]

Moreover, a rendering can be applied and an image can be displayed for the red and the green pixels R and G of two blue pixels B and the white pixel W, and one train which

adjoined as one dot.

[0140]

The vertical-line pattern which in any cases pixels of one hue, such as the blue pixel B, are arranged in the lengthwise direction, and appears at the liquid crystal display of three colors whose resolution is not enough is not checked by looking. Therefore, the liquid crystal display of the pen tile matrix structure whose image quality property improved can be offered.

[0141]

Drawing 24 is a photograph in which the visibility of the liquid crystal display which has the pixel arrangement shown in drawing 21 is shown, and is accepted that a vertical-line pattern etc. is not checked by looking.

[0142]

The example of the substrate of the thin film transistor of the liquid crystal display which has the pixel arrangement shown in drawing 22 is explained to a detail with reference to drawing 25 and drawing 26.

[0143]

Drawing 25 is the top view of the display board of the thin film transistor for liquid crystal displays by one example of this invention, and drawing 26 is the sectional view having cut and shown the thin film transistor display board shown in drawing 25 along with the XXVI-XXVI' line.

[0144]

As shown in drawing 25 and drawing 26, the layer structure of the display board of the thin film transistor for liquid crystal displays by this example is the same as the layer structure of the display board of the thin film transistor for liquid crystal displays shown in drawing 7 and drawing 8 in general. That is, two or more gate lines 121 containing two or more gate electrodes 123 are formed on the substrate 110, and gate dielectric film 140, two or more island-like semi-conductors 154, and two or more island-like resistance contact-carrying members 163 and 165 are formed in order on it. On the resistance contact-carrying members 163 and 165 and gate dielectric film 140, two or more data line 171 and two or more drain electrodes 175 containing two or more source electrodes 173 are formed, and the protective coat 180 is formed on it. Two or more contact holes 182, 185, and 189 are formed in a protective coat 180 and/or gate dielectric film 140, and two or more pixel electrodes 190 and two or more contact auxiliary members 92 and 97 are formed on the protective coat 180.

[0145]

If drawing 25 and drawing 26 are referred to, the pixel electrode 190 of Pixels R, G, B, and W is similar to the pattern of the applicable pixel shown in drawing 22. The gate line 121 and the maintenance electrode line 131 substantially made from the same matter as gate wiring in parallel are formed on the substrate 110. The gate line 121 and the maintenance electrode line 131 are located near the boundary of a pixel line, and the pixel electrode 190 and the thin film transistor are arranged to the maintenance electrode line 131 at the symmetry. The maintenance electrode line 131 laps with the adjoining pixel electrode 190, and constitutes two or more maintenance capacitors.

[0146]

If drawing 1 and drawing 2 are furthermore referred to, data PCB 550 will be equipped with the gradation electrical-potential-difference generation section 800, and it will

generate 2 sets of two or more step tone electrical potential differences relevant to the permeability of a pixel. One of 2 sets of sets has a value more than the common electrical potential difference Vcom, other 1 set has the value of under Vcom, and the former is called a forward polarity (plus) and it calls the latter a negative polarity (minus).

[0147]

The gate mechanical component 400 is installed on each gate FPC substrate 410 with the gestalt of an integrated circuit chip, and impresses the gate signal which is connected with gate line G1-Gn of the liquid crystal display panel assembly 300, and consists of gate ON state voltage Von from the outside, and combination of gate OFF-state-voltage Voff to gate line G1-Gn.

[0148]

The data mechanical component 500 is installed on each data FPC substrate 510 with the gestalt of IC chip, is connected with data-line D1-Dm of the liquid crystal display panel assembly 300, and is impressed to data-line D1-Dm by making into a data electrical potential difference the electrical potential difference chosen from the gradation electrical-potential-difference groups formed in the gradation electrical-potential-difference generation section 800.

[0149]

According to other examples of this invention, the gate mechanical component 400 and/or the data mechanical component 500 may be installed on the lower plotting board 100 with the gestalt of IC chip, and according to the example of further others, they may be accumulated by the lower plotting board 100 with other components etc. In these two cases, the gate PCB 450 and/or the gate FPC substrate 410 are omissible.

[0150]

Data PCB 550 or the gate PCB 450 is equipped with the signal-control section 600 which controls actuation of the gate mechanical component 400, the data mechanical component 500, etc.

[0151]

Hereafter, drawing 1 explains the display action of such a liquid crystal display to a detail.

[0152]

The signal-control section 600 receives offer of the input-control signal which controls the RGB video signals R, G, and B and a display of that, for example, Vertical Synchronizing signal Vsync and Horizontal Synchronizing signal Hsync, the Main clock MCLK, data enable signal DE, etc. from an external graphic control machine (not shown). a signal control -- the section -- 600 -- an input control -- a signal -- being based -- a gate control -- a signal -- CONT -- one -- and -- data control -- a signal -- CONT -- two -- etc. -- generating -- a video signal -- R -- G -- B -- a liquid crystal display panel -- an assembly -- 300 -- an operating condition -- suiting -- as -- adaptation -- processing -- having carried out -- after -- a gate control -- a signal -- CONT -- one -- the gate -- a mechanical component -- 400 -- delivery -- adaptation -- processing -- having carried out -- a video signal -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- data control -- a signal -- CONT -- two -- the data mechanical component 500 -- sending .

[0153]

The gate control signal CONT1 contains the vertical-synchronization start signal STV which tells initiation of one frame, the gate clock signal CPV which controls the output stage of gate ON state voltage Von, the output enable signal OE which limits the width of

face of gate ON state voltage  $V_{on}$  further.

[0154]

The data control signal CONT2 includes the load signal LOAD which instructs impression of an applicable data electrical potential difference to be the horizontal synchronization start signal STH which tells initiation of a level period to data-line D1-Dm, the reversal signal RVS which reverses the polarity (henceforth [ "the polarity of the data electrical potential difference to a common electrical potential difference" is shortened, and ] "the polarity of a data electrical potential difference") of the data electrical potential difference to the common electrical potential difference  $V_{com}$ , the data clock signal HCLK, etc.

[0155]

Image data R' corresponding to [ in the data mechanical component 500 ] each pixel of one line (it corresponds to a horizontal scanning line) by the data control signal CONT2 from the signal-control section 600, G -- ' -- B -- ' -- one by one -- receiving -- gradation -- an electrical potential difference -- generation -- the section -- 800 -- forming -- having had -- gradation -- an electrical potential difference -- inside -- from -- each -- an image -- data -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- corresponding -- gradation -- an electrical potential difference -- choosing -- things -- an image -- data -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- an applicable data electrical potential difference -- changing .

[0156]

The gate mechanical component 400 impresses gate ON state voltage  $V_{on}$  to gate line G1-Gn, and makes it flow through switching element Q connected with this gate line G1-Gn with the gate control signal CONT1 from the signal-control section 600.

[0157]

switching element [ of one line which gate ON state voltage  $V_{on}$  was impressed to one gate line  $G_i$  ( $i=1$  thru/or  $n$ ) and was connected with this ] Q -- while all have flowed (during this period is called "1 H" or "1 level period", and it is the same as that of one period of Horizontal Synchronizing signal Hsync, data enable signal DE, and the gate clock CPV.), the data mechanical component 400 supplies each data electrical potential difference to applicable data-line D1-Dm. The data electrical potential difference supplied to data-line D1-Dm is impressed to an applicable pixel through switching element Q through which it flowed.

[0158]

The difference of the data electrical potential difference impressed to the pixel and the common electrical potential difference  $V_{com}$  appears as the charge electrical potential difference, i.e., the pixel electrical potential difference, of the liquid crystal capacitor CLC. The polarization situation of the light which the orientation changes with magnitude of a pixel electrical potential difference, and a liquid crystal molecule comes out of the lighting section 900 by this, and passes the liquid crystal layer 3 changes. Change of such a polarization situation is changed into change of light transmittance with an output side polarizing plate.

[0159]

By such method, gate ON state voltage  $V_{on}$  is impressed to all gate line G1-Gn(s) one by one within an one-frame period, and a data electrical potential difference is impressed to all the pixels that constitute a frame. If one frame finishes, the following frame will start, and the reversal signal RVS controlled so that the polarity of the data electrical potential

difference impressed to each pixel became the polarity of a just before frame and reversely is impressed to the data mechanical component 500 ("frame reversal"). Under the present circumstances, the polarities of the data electrical potential difference on which the polarity of the data electrical potential difference which flows through the one data line according to the design situation of the reversal signal RVS in one frame changes for every line, or is impressed to ("Rhine reversal") and one pixel line may also differ mutually for every data line ("dot reversal"). In addition, the vocabulary dot used here means a unit pixel, and semantics differs from the dot which consisted of two or more pixels previously used as a unit of color specification.

[0160]

Next, it describes about the polar quota situation of the gradation electrical potential difference impressed to each pixel. A train reversal method, a dot reversal method, a 2x1 reversal method, a 2x2 reversal method, etc. are polar on the principle of being periodically reversed. First, the reversal drive of the liquid crystal display by the example of this invention is explained to a detail with reference to drawing 27 thru/or drawing 29. The reversal drive shown in drawing 27 thru/or drawing 29 is altogether applicable to pixel arrangement of drawing 4 a and drawing 4 b, drawing 5 a and drawing 5 b, drawing 13 or drawing 15, drawing 21, or drawing 23. It turns out that the pixel group unit which such pixel arrangement becomes from six pixels in all including two pixels of the center of a profile and four pixels arranged at the both sides is repeated. Four pixels arranged in two pixels arranged in the center below at a central pixel and both sides are called circumference pixel. In the case of 3 color pixel, central pixels are blue, red, and any one [ green ], circumference pixels are the two remaining hues, in the case of 4 color pixel, central pixels are blue B and the white pixel W, and circumference pixels are the red pixel R and the green pixel G.

[0161]

Drawing 27 shows that the polarity of the pixel which the polarity of the pixel which adjoined along the longitudinal direction was opposite, and adjoined along the lengthwise direction is the same, i.e., train reversal.

[0162]

Since the pixel of the same hue has the same polarity in one pixel group as shown in drawing 27, the flicker at the time of performing dot reversal does not generate train reversal. Moreover, since the polarity of each pixel which adjoined the longitudinal direction is opposite, and the polarity of the pixel which adjoined the longitudinal direction is opposite even if it sees according to each hue (or according to dot), a level cross talk etc. is prevented and a lateral display property improves.

[0163]

Next, if the polarity of the pixel which drawing 28 adjoined along the longitudinal direction is opposite and a lengthwise direction is met, the 2x1 reversal which changes a polarity every two pixels is shown.

[0164]

In the example shown in drawing 28, since the pixel of the same hue has the same polarity in one pixel group, a flicker does not occur. Moreover, since the polarity of each pixel which adjoined the longitudinal direction is opposite, and the polarity of the pixel which adjoined the longitudinal direction is opposite even if it sees according to each hue, a lateral display property improves. In addition, if it sees according to each hue, since a

polarity is reversed along a lengthwise direction, a perpendicular cross talk will not be generated, either.

[0165]

Drawing 29 which is the 3rd configuration shows the 2x2 reversal which changes a polarity every two pixels along a longitudinal direction and a lengthwise direction.

[0166]

In the example shown in drawing 29 , although the pixel of the center in one pixel group maintains the same polarity, a circumference pixel has the polarity from which the pixel of the same hue differs mutually. In such a polarity arrangement, since all of the circumference pixel of two kinds of hues similarly have straight polarity and negative polarity, it becomes homogeneity on the average and a flicker does not occur. Moreover, even if it sees according to each hue, since the polarity of a pixel is reversed at a time by one longitudinal direction every two, a lateral display property improves. In addition, if it sees according to each hue, since a polarity is reversed along a lengthwise direction, a perpendicular cross talk will not be generated, either.

[0167]

As mentioned above, although the desirable example of this invention was explained to the detail, the right range of this invention is not limited to this, and various deformation of this contractor using the fundamental concept of this invention which the generic claim defines, and an amelioration gestalt also belong to the right range of this invention.

[0168]

I want to clarify various effectiveness of this invention by considering the attached drawing as reference and explaining it to a detail about the example of this invention.

[Brief Description of the Drawings]

[0169]

[Drawing 1] It is the block diagram of the liquid crystal display by one example of this invention.

[Drawing 2] It is the decomposition perspective view of the liquid crystal display by one example of this invention.

[Drawing 3] It is a representative circuit schematic to one pixel of the liquid crystal display by one example of this invention.

[Drawing 4 a] Pixel arrangement of the liquid crystal display by one example of this invention is shown.

[Drawing 4 b] Pixel arrangement of the liquid crystal display by one example of this invention is shown.

[Drawing 5 a] Pixel arrangement of the liquid crystal display by other examples of this invention is shown.

[Drawing 5 b] Pixel arrangement of the liquid crystal display by other examples of this invention is shown.

[Drawing 6] The rendering base unit of the liquid crystal display by one example of this invention is shown.

[Drawing 7] It is the top view of the thin film transistor plotting board for liquid crystal displays by one example of this invention.

[Drawing 8] It is the sectional view which cut the thin film transistor plotting board shown in drawing 7 along with the VIII-VIII' line.

[Drawing 9] It is the top view of the thin film transistor plotting board for liquid crystal

displays by other examples of this invention.

[Drawing 10 a] It is the sectional view which cut the thin film transistor plotting board shown in drawing 9 along with the Xa-Xa' line and Xb-Xb' line.

[Drawing 10 b] It is the sectional view which cut the thin film transistor plotting board shown in drawing 9 along with the Xa-Xa' line and Xb-Xb' line.

[Drawing 11] It is the sectional view of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[Drawing 12] It is the top view of the color filter of the liquid crystal display by the example of this invention.

[Drawing 13] It is the top view of the color filter of the liquid crystal display by the example of this invention.

[Drawing 14] It is the top view of the color filter of the liquid crystal display by the example of this invention.

[Drawing 15] It is the top view of the color filter of the liquid crystal display by the example of this invention.

[Drawing 16] It is the graph which shows an example of the emission spectrum of the light source by the example of this invention.

[Drawing 17] It is the sectional view of the color filter plotting board for liquid crystal displays by other examples of this invention.

[Drawing 18] It is the sectional view of the color filter plotting board for liquid crystal displays by other examples of this invention.

[Drawing 19] It is the graph of the response time by cel spacing of a liquid crystal display.

[Drawing 20] It is the sectional view of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[Drawing 21] It is the example of pixel arrangement of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[Drawing 22] It is the example of pixel arrangement of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[Drawing 23] It is the example of pixel arrangement of the liquid crystal display by other examples of this invention.

[Drawing 24] It is the photograph in which the visibility of the liquid crystal display which has the pixel arrangement shown in drawing 11 is shown.

[Drawing 25] It is the top view of the plotting board of the thin film transistor for liquid crystal displays by other examples of this invention.

[Drawing 26] It is the sectional view which cut the thin film transistor plotting board shown in drawing 25 along with the XXVI-XXVI' line.

[Drawing 27] Reversal of the liquid crystal display by the example of this invention is shown.

[Drawing 28] Reversal of the liquid crystal display by the example of this invention is shown.

[Drawing 29] Reversal of the liquid crystal display by the example of this invention is shown.

[Description of Notations]

[0170]

3 Liquid Crystal Layer

12 22 Polarizing plate

13 23 Compensating plate  
92 97 Contact auxiliary member  
100 Lower Plotting Board  
110 Substrate  
121 Gate Line  
123 Gate Electrode  
125 Edge of Gate Line  
127 Extension  
131 Maintenance Electrode Line  
140 Gate Dielectric Film  
151 Linearity Semi-conductor  
151, 154, and 157 Semi-conductor  
161, 163, 165, and 167 Contact-carrying member  
171 Data Line  
173 Source Electrode  
175 Drain Electrode  
177 Conductor for Maintenance Capacitors  
179 Edge of Data Line  
180 Protective Coat  
182, 185, 187, and 189 Contact hole  
190 Pixel Electrode  
191 271 Incision section  
200 Up Plotting Board  
210 Up Substrate  
220 Black Matrix  
230 Color Filter  
270 Common Electrode  
300 Liquid Crystal Display Panel Assembly  
330 Display  
340 Back Light Section  
341 Lamp  
342 Light Guide Plate  
343 Optical Sheet  
345 Reflecting Plate  
350 Liquid Crystal Module  
400 Gate Mechanical Component  
410 Gate FPC Substrate  
450 Gate PCB  
500 Data Mechanical Component  
510 Data FPC Substrate  
550 Data PCB  
600 Signal-Control Section  
800 Gradation Electrical-Potential-Difference Generation Section  
900 Lighting Section



---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**